

**APLIKASI PUPUK KANDANG AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN
SEMAI MAHONI DAUN LEBAR (*Swietenia macrophylla* King.) PADA
TANAH LATOSOL**

(Skripsi)

Oleh

**ALI WAFA
1814151027**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

APLIKASI PUPUK KANDANG AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI MAHONI DAUN LEBAR (*Swietenia macrophylla* King.) PADA TANAH LATOSOL

Oleh

ALI Wafa

Tanah Latosol memiliki sifat kimia yang buruk seperti kapasitas tukar kation yang rendah, sifat asam basa, dan unsur hara yang rendah. Penggunaan tanah Latosol sebagai media pertumbuhan tanaman hutan perlu adanya pemberian bahan organik seperti pupuk kandang ayam. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan semai mahoni daun lebar pada tanah Latosol. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri atas: tanah 100%, tanah 90% + pupuk kandang ayam 10%, tanah 80% + pupuk kandang ayam 20%, dan tanah 70% + pupuk kandang ayam 30%. Variabel penelitian meliputi: tinggi semai, diameter batang semai, jumlah daun semai, biomassa semai, nisbah pucuk akar, dan indeks mutu bibit. Analisis data menggunakan sidik ragam dan uji lanjut Beda Nyata Jujur pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter tinggi semai, jumlah daun semai, bobot kering pucuk, bobot kering total, nisbah pucuk akar, dan indeks mutu bibit berpengaruh nyata terhadap perlakuan pemberian pupuk kandang ayam. Takaran tanah 90% + pupuk kandang ayam 10% yang paling baik untuk pertumbuhan semai mahoni daun lebar karena berpengaruh nyata terhadap tinggi semai (29,92 cm), jumlah daun semai (15,40 helai), bobot kering pucuk (5,10 g), bobot kering total (7,30 g), nisbah pucuk akar (2,55), dan indeks mutu bibit (0,22).

Kata kunci: pupuk kandang ayam, tanah Latosol, mahoni daun lebar

ABSTRACT

APPLICATION CHICKEN MANURE ON THE GROWTH OF BROADLEAF MAHOGANY SEEDLINGS (Swietenia macrophylla King.) ON LATOSOL SOIL

By

ALI WAFI

Latosol soil has poor chemical properties such as low cation exchange capacity, acid-base properties, and low nutrients. The use of Latosol soil as a growth medium for forest plants requires the provision of organic matter such as chicken manure. The research objective was to determine the application of chicken manure on the growth of broadleaf mahogany seedlings on Latosol soil. The experimental units were arranged in a completely randomized design with 4 treatments and 5 replications. Treatments consist of: 100% soil, 90% soil + 10% chicken manure, 80% soil + 20% chicken manure, and 70% soil + 30% chicken manure. The variables observed included: seedling height, seedling stem diameter, seedling number of leaves, seedling biomass, root:shoot ratio, and seed quality index. The analysis of variance and honestly significant difference at the significance level of 5% were used to compare the treatment effects. The results showed that the parameters of seedling height, seedling number of leaves, shoot dry weight, total dry weight, root:shoot ratio, and seed quality index had a significant effect on the treatment of chicken manure. The dosage of 90% soil + 10% chicken manure is best for the growth of broadleaf mahogany seedlings because it has a significant effect on seedling height (29.92 cm), seedling number of leaves (15.40 strands), shoot dry weight (5.10 g), total dry weight (7.30 g), root:shoot ratio (2.55), and seed quality index (0.22).

Keyword: chicken manure, Latosol soil, Swietenia macrophylla

**APLIKASI PUPUK KANDANG AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN
SEMAI MAHONI DAUN LEBAR (*Swietenia macrophylla* King.) PADA
TANAH LATOSOL**

Oleh

ALI WAFA

Skripsi

**sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEHUTANAN**

pada

**Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **APLIKASI PUPUK KANDANG AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI MAHONI DAUN LEBAR (*Swietenia macrophylla* King.) PADA TANAH LATOSOL**


Nama Mahasiswa : **Ali Wafa**

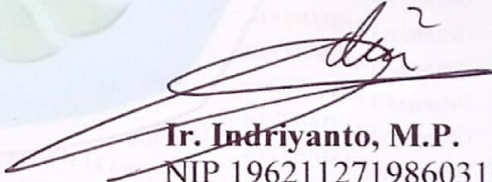
Nomor Pokok Mahasiswa : 1814151027

Jurusan : Kehutanan

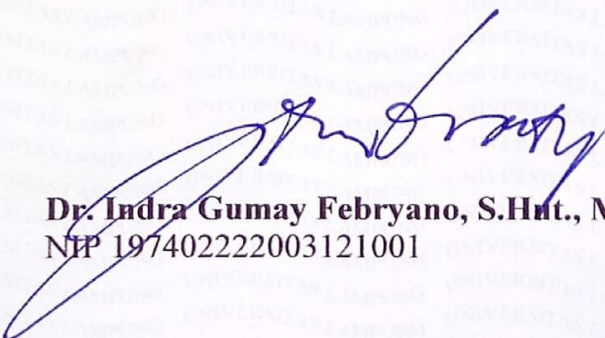
Fakultas : Pertanian




Dr. Ceng Asmarahman, S.Hut., M.Si.
NIP 198204072010121002


Ir. Indriyanto, M.P.
NIP 196211271986031003

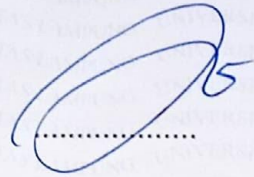
2. Ketua Jurusan Kehutanan


Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si.
NIP 197402222003121001

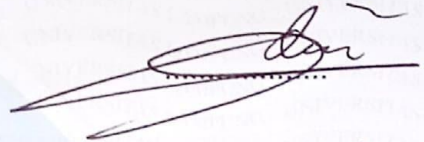
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

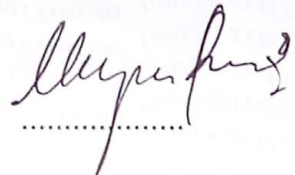
Ketua : **Dr. Ceng Asmarahman, S.Hut., M.Si.**



Sekretaris : **Ir. Indriyanto, M.P.**



Penguji : **Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **08 Maret 2023**

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Purwosari, Lampung Tengah pada 27 Agustus 1998. Anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Pitoyo. dan Musrini. Penulis menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 04 Pakuan Aji Lampung Timur tahun 2006–2012, Madrasah Tsanawiyah El-Qodar Lampung Timur tahun 2012–2015, Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Labuhan Ratu Lampung Timur tahun 2015–2018.

Penulis diterima di Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung tahun 2018 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di Forum Studi Islam (FOSI) Fakultas Pertanian sebagai Kepala Bidang Fundmart 2020 dan Birohmah Unila sebagai anggota Bidang Kaderisasi tahun 2019.

Penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Balai Taman Nasional Way Kambas pada bulan Juni–Agustus 2021 selama 20 hari. Pada bulan Januari–Februari 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kali Bening Kecamatan Pekalongan Kabupaten Lampung Timur selama 40 hari. Tahun 2023 artikel penulis diterima untuk dipublikasikan secara online pada Jurnal Makila, Volume 17 Nomor 1 Tahun 2023 berjudul “Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam pada Tanah Latosol terhadap Pertumbuhan Semai Mahoni Daun Lebar”.

*Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang engkau dustakan
(QS. Al-Rahman:13)*

**Skripsi ini saya persembahkan untuk Ibu, Bapak, Adik Aris,
dan Adik perempuanku Aasyfa yang sangat kusayang, terimakasih atas doa,
limpahan kasih sayang, dukungan dan pengorbanan yang telah diberikan
selama ini.**

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Aplikasi Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan Semai Mahoni Daun Lebar (*Swieteniamacrophylla*King.) pada Tanah Latosol” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan di Universitas Lampung. Penyelesaian penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada beberapa pihak sebagai berikut.

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas semua arahan kepada penulis.
2. Bapak Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si. selaku Ketua Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah membantu dan memfasilitasi dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ceng Asmarahman, S.Hut., M.Si. selaku pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, masukan, saran, motivasi, nasihat, dan perhatian kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Indriyanto, M.P. selaku pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan, masukan, saran, motivasi, nasihat, dan perhatian kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si. selaku pembahas atau penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang baik untuk penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Rommy Qurniati, S.P., M.Si. selaku pembimbing akademik atas semua bimbingan, saran, motivasi, dan nasihat kepada penulis.

7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman bagi penulis selama menuntut ilmu di Universitas Lampung.
8. Bapak dan Ibu Staf Administrasi Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah membantu saya menyelesaikan seluruh keperluan administrasi di Universitas Lampung.
9. Bapak dan Ibu penulis yaitu Bapak Pitoyo dan Ibu Musrini serta adikku tercinta Aris Afrianto dan Aasyifa Wahyu Anggraini, terima kasih atas segala kasih sayang, doa, semangat, kesabaran serta dukungan moril maupun materil yang selama ini diberikan kepada penulis.
10. Teman-teman angkatan 2018 Jurusan Kehutanan terima kasih atas segala dukungan, bantuan, kebersamaan serta kebaikan kalian selama ini.
11. Pimpinan Forum Studi Islam (FOSI) FP tahun 2020 terima kasih atas segala dukungan, bantuan, kebersamaan serta kebaikan kalian selama ini.
12. Anggota Dewan Perwakilan Mahasiswa Universitas (DPM-U) terima kasih atas segala dukungan, bantuan, kebersamaan serta kebaikan kalian selama ini.
13. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca.

Bandar Lampung, Maret 2023

Ali Wafa

DAFTAR ISI

	Halaman
SANWACANA	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Kerangka Pikir Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tanah Latosol (Ultisol USDA).....	7
2.2 Kesuburan Tanah.....	8
2.3 Pembena Tanah	11
2.4 Pupuk Kandang Ayam.....	13
2.5 Tanaman Mahoni Daun Lebar.....	14
III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Analisis Data	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian.....	28
4.2 Pembahasan	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi pH berdasarkan <i>soil survey</i>	9
2. Kriteria kapasitas tukar kation tanah.....	10
3. Anova satu jalur dalam rancangan acak lengkap	26
4. Hasil analisis keragaman untuk seluruh parameter penelitian dengan aplikasi pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan semai mahoni daun lebar (<i>Swietenia macrophylla</i> King.) pada tanah Latosol	28
5. Rekapitulasi hasil uji BNJ pengaruh komposisi media penyapihan semai untuk setiap parameter penelitian pada jenis tanaman mahoni daun lebar	29
6. Sifat kimia tanah Latosol dan pupuk kandang ayam sebagai media penyapihan semai mahoni daun lebar	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran dalam penelitian aplikasi pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan semai mahoni daun lebar (<i>Swieteniamacrophylla</i> King.) pada tanah Latosol.....	6
2. Klasifikasi pembenah tanah	12
3. Tata letak unit percobaan dalam RAL	19
4. Perbandingan tinggi semai mahoni daun lebar pada berbagai takaran pupuk kandang ayam.....	30
5. Perbandingan jumlah daun semai mahoni daun lebar pada berbagai takaran pupuk kandang ayam.....	31
6. Perbandingan bobot kering pucuk dan bobot kering total semai mahoni daun lebar pada berbagai takaran pupuk kandang ayam.....	32
7. Perbandingan nisbah pucuk akar semai mahoni daun lebar pada berbagai takaran pupuk kandang ayam.....	32
8. Perbandingan indeks mutu bibit semai mahoni daun lebar pada berbagai takaran pupuk kandang ayam.....	33

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Latosol adalah tanah yang mengalami pelapukan dan pencucian bahan organik secara intensif. Kandungan hara, mineral, dan bahan organik rendah serta pH (4,5–5,5) dan KTK rendah (Mulyanto, 2013). Tanah Latosol bertekstur lempung sampai liat (>60%) dan strukturnya gumpal sampai remah serta berwarna merah sampai kekuningan. Sifat fisika tanah Latosol tergolong baik tetapi sifat kimianya kurang baik (Marbun, 2018), terletak pada horizon A umbrik dan Horizon B kambik (Fiantis, 2018).

Tanah Latosol terdapat pada daerah dengan curah hujan 2.500–7.000 mm/tahun. Tanah ini tidak memiliki horizon penciri (kecuali jika tertimbun 50 cm atau lebih bahan baru) tetapi juga ada yang terdapat di horizon A umbrik dan horizon B kambik dan tidak memperlihatkan gejala plintit pada penampang 25 cm dari permukaan tanah, serta tidak bersifat vertikal (Fiantis, 2018).

Perbaikan sifat tanah Latosol tersebut, dapat diberi pembenah tanah. Pembenah tanah yang dapat digunakan adalah pupuk organik. Pupuk organik merupakan pupuk dari sampah organik yang termineralisasi, agar dapat dimanfaatkan untuk tumbuh tanaman (Wardana dkk., 2019). Pupuk organik yang dapat diberikan berasal dari kotoran ternak yang disebut dengan pupuk kandang.

Pupuk kandang adalah kotoran hewan padat dan cair, serta sisa makanan dan alas kandang bersih (IPPT, 2001). Kandungan setiap pupuk berbeda-beda tergantung banyak faktor yaitu jenis hewan, jenis pakan yang diberikan, dan umur ternak itu sendiri (Gole dkk., 2019). Menurut Syekhfani (2000), pupuk kandang mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh seperti

unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan unsur hara mikro (Fe, Zn, B, Co, dan Mo), bersifat alami, dan tidak merusak tanah. Menurut Maryanto dan Rahmi (2015), pupuk kandang dapat menambah unsur hara dalam tanah dan berpengaruh nyata pada pertumbuhan generatif dan vegetatif tanaman.

Menurut Istiqomah (2013), pemupukan dapat membuat struktur tanah menjadi lebih gembur, sehingga sistem perakaran tumbuh lebih baik. Pupuk kandang juga dapat meningkatkan daya serap dan retensi air oleh tanah, sehingga dapat memenuhi ketersediaan air yang dibutuhkan oleh tanah. Pemberian pupuk kandang mampu memberikan tambahan unsur hara yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman (Rasyid dkk., 2020). Menurut Novizan (2005), pupuk kandang bermanfaat mempercepat aktivitas mikroorganisme, meningkatkan kecepatan penguraian bahan organik, dan mempercepat pelepasan unsur hara.

Pupuk kandang dapat digunakan jangka panjang dan tidak merusak sifat tanah, tetapi dibutuhkan dalam jumlah yang banyak. Ketersediaan pupuk kandang yang cukup banyak membuat pupuk kandang berpotensi digunakan sebagai pembenah tanah. Salah satu pupuk kandang yang dapat digunakan untuk pembenah tanah adalah pupuk kandang ayam.

Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium yang tinggi (Ade, 2008). Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara lengkap dari pada pupuk kandang lainnya. Sehingga dapat menambah kadar unsur hara dalam tanah, dan mendorong aktivitas mikroorganisme tanah (Sitanggang dkk., 2015), dan mengandung unsur hara nitrogen sebanyak tiga kali lipat dari pada pupuk kandang lainnya (Sutedjo, 2018). Kandungan unsur hara yang lengkap, membuat pupuk kandang ayam dapat memperbaiki kondisi sifat tanah (fisika, kimia, dan biologi) sehingga dapat menjamin kesuburan tanah (Sitanggang dkk., 2015).

Peningkatan pertumbuhan tanaman dipengaruhi berbagai faktor yaitu dosis pupuk, waktu pemberiannya (Prihantoro, 2007; Adriani dan Syahfari, 2017), jenis pupuk kompos yang diberikan (Maryanto dan Rahmi, 2015), dan cara pemberiannya (Usfunan, 2016). Dosis pupuk yang terbaik bagi pertumbuhan tanaman adalah 15–20 ton/ha atau 150–600 g/polybag (Andayani dan Sarido,

2013; Amir dkk., 2017; Nurjanah dkk., 2020; Wardana dkk., 2019). Waktu pemberian pupuk yang terbaik bagi pertumbuhan tanaman adalah 8 MST (minggu sebelum tanam) (Adriani dan Syahfari, 2017).

Tumbuhan mahoni (*Swieteniamacrophylla*King.) dapat berkembang dengan baik di wilayah tropis. Tumbuhan mahoni ialah salah satu tumbuhan dengan nilai ekonomi yang tinggi. Mahoni banyak digunakan untuk program penghijauan di pinggir jalan, pemukiman, sepadan sungai, dan perkantoran. Penghijauan bertujuan untuk menjadikan lingkungan lebih enak dipandang, lebih asri, mencegah banjir, polusi, dan untuk peneduh (Asriani dkk., 2016).

Mahoni mampu bersaing dengan semak belukar, alang-alang, rumput-rumputan untuk memperebutkan sinar matahari. Akar tunggang muda pada mahoni tumbuh sangat cepat pada jenis tanah bersolum tebal. Mahoni bersifat tahan naungan (*tolerance spesies*) sehingga cocok untuk reboisasi daerah yang berumput (Azzahra, 2018). Mahoni dapat mengurangi polusi sekitar 47%-69%, sehingga layak sebagai tumbuhan pelindung sekaligus filter suhu serta wilayah tangkapan air, sebaliknya daun-daunnya, mempunyai guna sebagai penyerap polutan-polutan di sekitarnya (Arief, 2002).

Mahoni tipe tumbuhan yang tidak mempunyai persyaratan jenis tanah secara khusus, sanggup bertahan hidup pada bermacam tipe tanah leluasa genangan serta kondisiasam-basa, gersang ataupun marginal meski tidak hujan berbulan-bulan mahoni masih mampu hidup. Melihat besarnya potensi tanaman mahoni dan permasalahan pada tanah Latosol, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aplikasi dosis pupuk kandang ayam yang paling optimal untuk pertumbuhan semai mahoni daun lebar pada tanah Latosol.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan sebagai berikut.

1. Menganalisis pengaruh dosis pupuk kandang ayam pada tanah Latosol terhadap pertumbuhan semai mahoni daun lebar.
2. Menganalisis dosis pupuk kandang ayam sebagai amelioran yang paling baik untuk meningkatkan pertumbuhan semai mahoni daun lebar.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dilakukan sebagai berikut.

1. Mendapatkan informasi pengaruh dosis pupuk kandang ayam pada tanah Latosol terhadap pertumbuhan semai mahoni daun lebar.
2. Mendapatkan dosis pupuk kandang ayam sebagai bahan amelioran yang paling baik untuk pertumbuhan semai mahoni daun lebar.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian yang disusun sebagai berikut.

1. Belum optimalnya pemanfaatan pupuk kandang ayam sebagai amelioran pada tanah Latosol.
2. Kurang cocoknya tanah Latosol untuk pertumbuhan semai mahoni daun lebar.
3. Kurangnya informasi pengaruh penggunaan dosis pupuk kandang ayam sebagai amelioran pada tanah Latosol.
4. Kurangnya informasi pengaruh penggunaan dosis pupuk kandang ayam untuk meningkatkan pertumbuhan semai mahoni daun lebar.

1.5 Kerangka Pikir Penelitian

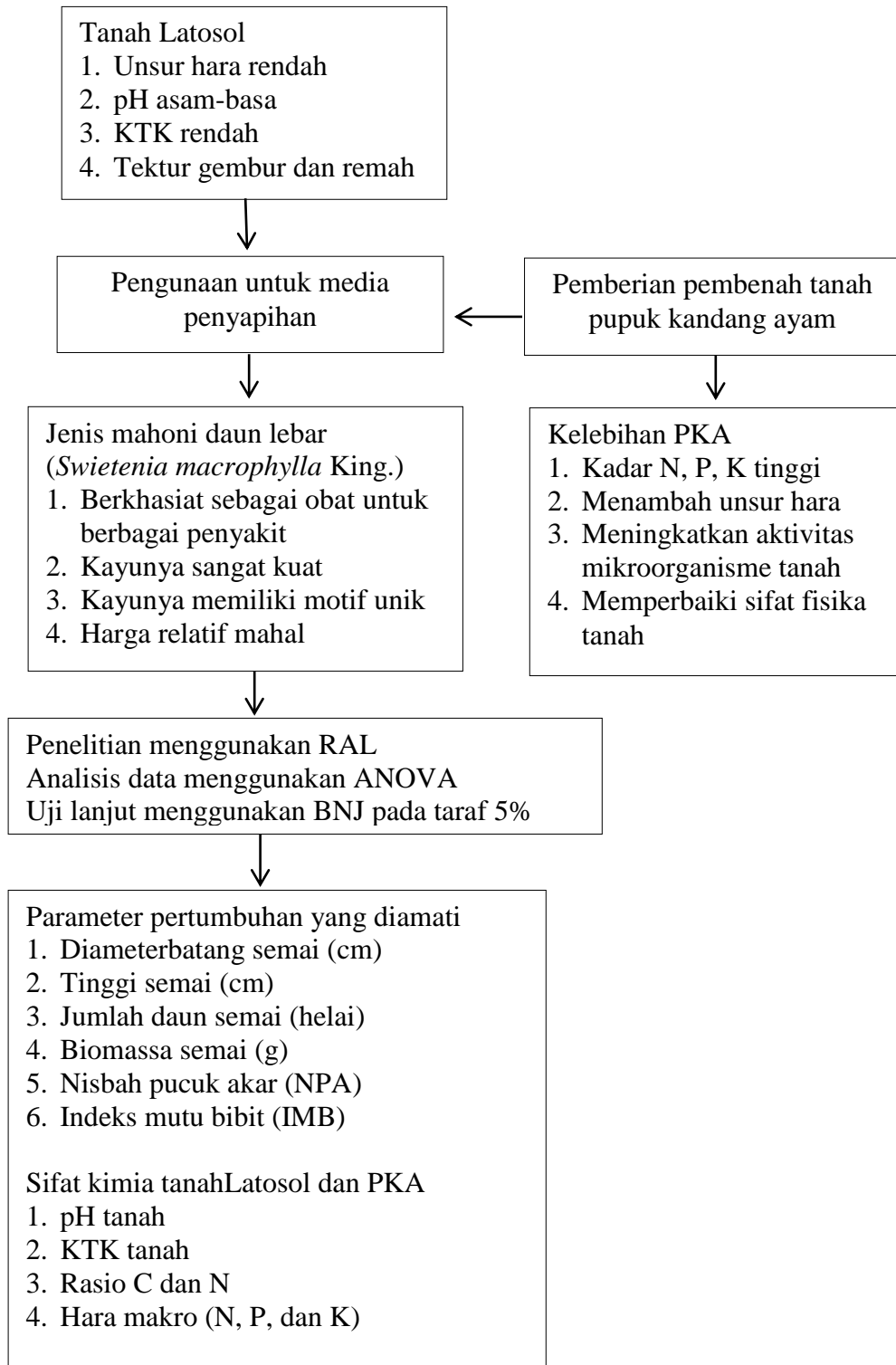
Jenis tanah yang paling mudah ditemukan di Indonesia khususnya Provinsi Lampung adalah jenis tanah Latosol. Tanah Latosol adalah tanah yang mengalami pencucian hara dan mineral secara intens sehingga tingkat kesuburannya rendah, tetapi kegemburan tanahnya cukup baik. Kesuburan yang rendah menyebabkan pertumbuhan tanaman pada tanah Latosol kurang optimal. Tetapi ada beberapa jenis tanaman yang dapat tumbuh pada tanah Latosol, salah satunya mahoni daun lebar. Mahoni daun lebar termasuk tanaman komersial yang paling mudah ditemukan khususnya dipinggir jalan raya.

Mahoni daun lebar masuk ke dalam jenis kayu yang mudah ditanam karena dapat tumbuh pada hampir semua tempat dan jenis tanah. Mahoni ialah salah satu tipe tumbuhan yang mempunyai keahlian berkembang serta bertahan hidup pada lahan yang kurang subur kurang lebih 88% sampai 95% (Allo, 2016). Mahoni mampu menyerap debu maupun polusi udara sehingga tanaman ini paling banyak ditanam untuk tanaman penghijauan di tepi jalan raya, maupun di sekitar perumahan dan perkantoran.

Kondisi tanah Latosol yang kurang cocok untuk pertumbuhan tanaman, menyebabkan tanaman sulit tumbuh dan berkembang di tanah Latosol. Oleh karena itu diperlukan perbaikan tanah Latosol agar dapat subur kembali dan tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan cara pemberian pembenah tanah (*amelioran*). Pembenah tanah yang paling banyak dan mudah ditemukan adalah pupuk kandang.

Pupuk kandang adalah kotoran hewan padat dan cair, serta sisa makanan dan alas kandang bersih (IPPT, 2001). Menurut Widyanto (2007), pupuk kandang bukan hanya sebagai sumber unsur hara saja, tetapi pupuk kandang juga bisa memperbaiki tumbuhnya akar tanaman, menjaga tanaman bebas hama dan penyakit serta dapat menanggulangi penggunaan pestisida berlebihan. Salah satu pupuk kandang yang dapat digunakan adalah pupuk kandang ayam. Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara yang cukup tinggi khususnya nitrogen, fosfor, dan kalium. Unsur hara ini sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Pemberian pupuk kandang ayam diharapkan dapat memperbaiki dan meningkatkan kualitas tanah Latosol.

Berikut kerangka pemikiran penelitian yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran dalam penelitian aplikasi pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan semai mahoni daun lebar (*Swietenia macrophylla* King.) pada tanah Latosol.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Latosol (Ultisol USDA)

Tanah Latosol adalah tanah yang mengalami pencucian hara dan mineral oleh air secara terus menerus. Tanah ini biasanya disebut dengan tanah merah karena berwarna merah. Warna merah tanah tergantung dari kandungan mineral bahan induk, iklim, umur tanah, dan drainase (Prastomo, 2018). Tanah Latosol berasal dari bahan induk batuan vulkanik, tufa, dan batuan beku. Tanah ini berlempung dan liat, berstruktur remah dan berkonsistensi gembur. Tanah ini tidak memiliki horizon penciri (kecuali jika tertimbun 50 cm atau lebih bahan baru) tetapi juga ada yang terdapat di horizon A umbrik dan horizon B kambik dan tidak memperlihatkan gejala plintit pada penampang 125 cm dari permukaan tanah, serta tidak bersifat vertikal (Fiantis, 2018).

Tanah Latosol dapat ditemukan hampir di seluruh Indonesia khususnya Lampung. Kandungan unsur hara dan bahan organik rendah, pH agak asam sampai asam, KTK rendah, dan berwarna merah sampai kekuningan (Mulyanto, 2013). Tanah Latosol bersolum sekitar dari 50 cm dengan horizon yang tidak jelas (Prastomo, 2018). Secara fisik tanah Latosol cukup baik, tetapi sifat kimianya kurang baik (Nugroho, 2009). Tanah ini juga dapat ditemukan pada ketinggian berkisar 300–1000 m dpl dan dapat ditemukan pada kedalaman 50–100 cm dari permukaan tanah (Subardja dkk., 2014).

2.2 Kesuburan Tanah

Menurut beberapa para ahli kesuburan tanah adalah suatu kondisi tanah yang dapat menyediakan unsur hara esensial dalam jumlah dan ukuran yang seimbang sesuai kebutuhan pertumbuhan tanaman, baik fisik, kimia, maupun biologi tanah. Tanah subur ditandai dengan kedalaman unsur hara melebihi 150 cm, struktur tanah gembur dan remah, aktivitas jasad renik yang tinggi, kandungan unsur hara cukup, dan tidak ada pembatas-pembatas yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Sutedjo, 2002). Faktor yang mempengaruhi kesuburan tanah yang berbeda adalah bahan induk, organisme, relief, dan waktu (Rokhim, 2018).

Sifat tanah yang berbeda menyebabkan tanaman memberikan respon yang berbeda pula. Kesuburan tanah sangat berhubungan dengan sifat fisika, kimia, maupun biologi tanah. Kesuburan tanah memiliki peranan penting untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas tanaman. Tingkat kesuburan tanah dapat ditandai dengan keadaan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Simbolon dkk. (2016), melaporkan bahwa penurunan kesuburan tanah menyebabkan menurunnya kesejahteraan petani karena penurunan produksi tanaman dan menambah biaya pembelian pupuk untuk memperbaiki kondisi tanah yang terdegradasi hara. Tafakresnanto dkk. (2012), dalam penelitiannya menyatakan bahwa bahan induk adalah faktor yang menentukan kualitas dan karakteristik tanah. Indikator kesuburan tanah ditentukan dengan sifat fisika, kimia, dan biologi tanah.

2.2.1 Kesuburan Kimia Tanah

Menurut Rokhim (2018), sifat kimia tanah berhubungan dengan pemupukan. Sifat kimia tanah menggambarkan jenis dan dosis pupuk yang dibutuhkan dan reaksi pupuk setelah diberikan ke tanah. Sifat kimia tanah mempengaruhi perkembangan mikroorganisme tanah, karena jika sifat kimia tanah dalam keadaan minimum atau maksimum dari faktor pembatas maka akan mengganggu perkembangan mikroorganisme tanah. Sifat kimia tanah meliputi reaksi tanah (pH tanah), kapasitas tukar kation tanah, rasio C dan N, dan kadar unsur hara dalam tanah (C, N, dan K).

a. Reaksi tanah

Reaksi tanah menunjukkan sifat keasaman atau kebasaan tanah, yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalam tanah. Makin tinggi kadar ion H^+ didalam tanah, semakin masam tanah tersebut. Tanah selain mengandung H^+ dan ion-ion lain ditemukan pula ion OH^- , yang jumlahnya berbanding terbalik dengan banyaknya H^+ . Pada tanah-tanah masam jumlah ion H^+ lebih tinggi daripada OH^- , sedang pada tanah alkalis kandungan OH^- lebih banyak daripada H^+ . Bila kandungan H^+ sama dengan OH^- , maka tanah bereaksi netral yaitu mempunyai $pH = 7$.

Nursyamsi dan Suhartati (2013), menyatakan bahwa pH tanah yang rendah menyebabkan kadar kalium (K) potensial dan kapasitas tukar kation (KTK) tanah tinggi. Gunawan dkk. (2019), peningkatan fiksasi kalium yang menyebabkan penurunan ketersediaan unsur K dalam tanah karena pH tanah yang rendah. Pemberian pupuk kandang meningkatkan pH tanah pada lahan bervegetasi alang-alang (Palupi, 2015). Tanah bereaksi masam (pH rendah) disebabkan karena kandungan kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) rendah, pencucian unsur hara, drainase kurang baik, dan tanah tergenang air terus menerus, dan berlebihnya kandungan alumunium (Al), besi (Fe), dan tembaga (Cu) (Palupi, 2015).

Tabel 1. Klasifikasi pH berdasarkan *soil survey*

Tanah	pH (H_2O)	Tanah	pH (H_2O)
Luar biasa asam	< 4,5	Netral	6,6–7,3
Asam sangat kuat	4,5–5,0	Agak basa	7,4–7,8
Asam kuat	5,1–5,5	Basa sedang	7,9–8,4
Asam sedang	5,6–6,0	Basa kuat	8,5–9,0
Agak asam	6,1–6,5	Basa sangat kuat	>9,0

(Sumber. Munawar, 2011)

b. Kapasitas tukar kation tanah

Kapasitas tukar kation (KTK) dalam tanah berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara dalam tanah. Semakin besar KTK semakin tinggi nilai KTK tanah semakin banyak unsur hara yang tersedia untuk diserap akar tanaman. Besarnya KTK tanah dipengaruhi oleh tekstur tanah dan bahan organik. Cara meningkatkan KTK tanah dapat dengan menambahkan bahan organik dalam

tanah seperti pupuk kandang, pupuk kompos, dan lain-lain (Tarigan, 2018).

Tanah yang mengandung bahan organik tinggi cenderung mempunyai nilai KTK lebih tinggi daripada dengan tanah yang bahan organik rendah atau tanah berpasir. Nilai KTK tanah yang rendah menyebabkan proses penyerapan unsur hara oleh koloid terganggu sehingga menyebabkan unsur hara mudah tercuci dan hilang terbawa aliran air (*perkolasi, infiltrasi*). Tanah terganggu umumnya nilai KTK tanahnya rendah dibandingkan dengan tanah tidak terganggu. Kegiatan fisik di badan tanah yang mengurangi kandungan bahan organik tanah dapat menyebabkan turunnya nilai KTK tanah (Tarigan, 2018).

Tabel 2. Kriteria kapasitas tukar kation tanah

Kapasitas Tukar Kation (me/100gr)	Kriteria
< 5	Sangat rendah
5–16	Rendah
17–24	Sedang
25–40	Tinggi
> 40	Sangat tinggi

(Sumber. Lembaga Penelitian Tanah (LPT), 1983 dalam Tarigan, 2018)

c. Rasio C dan N

Rasio C dan N adalah rasio unsur karbon (C) terhadap jumlah unsur nitrogen (N) dalam bahan organik. Mikroorganisme membutuhkan karbon dan nitrogen untuk hidup. Jika rasio C dan N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang, diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk mendegradasi kompos sehingga diperlukan waktu yang lama untuk pengomposan dan menghasilkan mutu yang lebih rendah, jika rasio C dan N terlalu rendah kelebihan nitrogen yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amoniak atau terdenitrifikasi (Djuarnani, 2005).

d. Kandungan unsur hara tanah

Unsur hara adalah unsur kimia yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Kebutuhan unsur hara setiap tanaman untuk pertumbuhannya berbeda-beda. Hal ini membutuhkan suatu analisis kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman tidak boleh berlebihan ataupun kekurangan. Dosis unsur hara yang

kurang akan menghambat pertumbuhan tanaman. Unsur hara yang berlebihan akan menjadi racun bagi tanaman. Setiap jenis tanaman akan memberikan respon berbeda-beda jika kelebihan atau kekurangan unsur hara. Misalnya mahoni daun lebar yang kelebihan kadar fosfor (P) akan membuat daun berwarna kuning dan pertumbuhan diameter dan tinggi batang terhambat.

Berdasarkan siap tidaknya unsur hara digunakan tanaman, unsur hara dibagi dua jenis yaitu unsur hara esensial dan unsur hara non esensial. Unsur hara esensial adalah unsur hara yang sudah siap digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Unsur hara non esensial adalah unsur hara yang belum siap digunakan tanaman untuk pertumbuhannya. Menurut Hanafiah dan Kemas (2005), unsur hara bisa disebut esensial jika memiliki kriteria sebagai berikut.

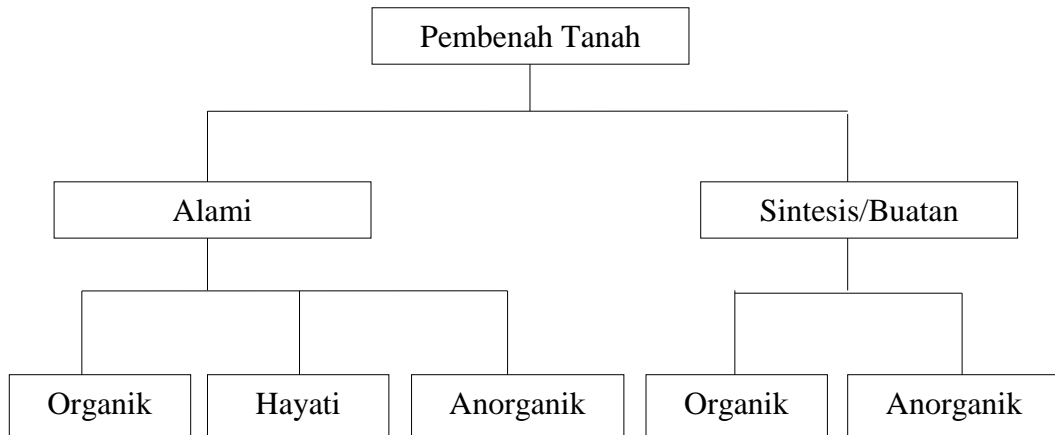
1. Terlibat langsung dalam penyediaan nutrisi yang dibutuhkan tanaman.
2. Tersedia agar tanaman dapat melengkapi siklus hidupnya.
3. Hanya unsur hara tersebut yang dapat memperbaiki defisiensi unsur hara.

Menurut Sutedjo (2018), berdasarkan jumlah/dosis yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya, unsur hara dibagi dua jenis yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam dosis besar untuk pertumbuhannya. Sedangkan unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam dosis sedikit tetapi harus tersedia. Unsur hara makro antara lain nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), sulfur (S), dan magnesium (Mg). Sedangkan unsur hara mikro antara lain mangan (Mn), zink (Zn), besi (Fe), tembaga (Cu), kobalt (Co), boron (Bo), chlorium (Cl), dan molibdemun (Mo) (Rokhmin, 2018).

2.3 Pembenh Tanah

Pembenh tanah adalah produk buatan atau alam, organik atau mineral yang bentuknya padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Berdasarkan asal bahannya, pembenh tanah dibagi menjadi dua yaitu alami (organik) dan buatan (sintesis). Pembenh tanah alami yaitu pembenh tanah yang didapatkan dari alam dalam bentuk hayati atau organik serta strukturnya belum berubah (tetap). Sedangkan pembenh tanah buatan yaitu pembenh tanah yang dibuat oleh pabrik yang berasal dari alam atau anorganik

serta strukturnya sudah berubah yang menyebabkan sulitnya membedakan dengan aslinya (Dairiah dkk., 2015).



Gambar 2. Klasifikasi pembenah tanah.
(Sumber. Dairiah dkk., 2015)

Pembenah tanah anorganik dapat memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah. Akan tetapi tidak efektif untuk memperbaiki sifat biologi tanah. Penelitian yang telah dilakukan, banyak menyatakan bahwa penggunaan pembenah tanah anorganik lebih cenderung memperbaiki agregat dan struktur tanah dan tidak dapat memperbaiki unsur hara tanah serta tidak berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman. Penggunaan pembenah tanah anorganik yang terus menerus dalam jangka lama akan menurunkan kualitas tanah (Idris dkk., 2017). Pembenah tanah organik dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, maupun biologi tanah tetapi dosis yang dibutuhkan sangat banyak dan harus terus menerus (teratur).

Menurut Dairiah dkk. (2015), bahan organik terutama pupuk kandang dan biomassa tanaman dapat berperan sebagai pemantap agregat tanah seperti mikroagregat, mesoagregat, maupun makroagregat. Perbaikan agregat tanah menyebabkan kepekaan tanah terhadap erosi menurun (Dairiah dkk., 2015). Pembenah tanah organik juga dapat memperbaiki kegemburan tanah, kandungan mineral tanah, dan mikroorganisme tanah. Pembenah tanah organik bisa digunakan jangka panjang, karena dapat menambah unsur hara dalam tanah (Dairiah dkk., 2010) dan juga harganya cukup murah serta cukup banyak tersedia.

Tujuan dari pemberian pembenah tanah adalah membentuk lingkungan yang dapat ditanami tanaman, menahan erosi, dan memperbaiki keadaan fisika, kimia, dan biologi tanah (Dariah dkk., 2015). Pembenah tanah tidak dapat memperbaiki seluruh sifat tanah dalam sekali dan satu jenis pemberian. Pembenah tanah secara umum hanya ditunjukkan untuk memperbaiki satu sifat tanah saja. Contohnya kapur digunakan untuk peningkatan pH tanah, zeolit untuk perbaikan KTK, hidrogel untuk meningkatkan kemampuan tanah memegang air, senyawa humat untuk memperbaiki struktur tanah, dan lain-lain.

Untuk mendapatkan pembenah tanah yang beragam dan mempunyai keunggulan lebih, biasanya pembenah tanah diformulasikan atau dicampurkan. Pengolongan pembenah tanah yang sudah diformulasi, berdasarkan senyawa (unsur) yang dominan yang paling aktif berperan. Pembenah tanah bukan hanya dapat memperbaiki tanah mineral saja, tetapi juga dapat digunakan untuk penanggulangan faktor pembatas bahan organik contohnya gambut. Jasad renik atau mikroorganisme juga bisa dijadikan sebagai pembenah tanah (Dariah dkk., 2015).

2.4 Pupuk Kandang Ayam

Menurut Prasetyo (2014), seekor ayam menghasilkan kotoran dalam sehari sebanyak 1,48 gatau 0,45 kg dalam sebulan. Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium yang tinggi (Ade, 2008). Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara lengkap dari pada pupuk kandang lainnya, sehingga dapat menambah kadar unsur hara dalam tanah, mendorong aktivitas mikroorganisme tanah (Sitanggang dkk., 2015), dan mengandung unsur hara N sebanyak tiga kali lipat dari pada pupuk kandang lainnya (Sutedjo, 2018).

Kandungan unsur hara paling banyak pada pupuk kandang ayam terletak pada bagian cair (*urin*) bercampur dengan bagian padat (*feses*) (Kartina dkk., 2017). Kandungan unsur hara yang lengkap, membuat pupuk kandang ayam dapat memperbaiki kondisi sifat tanah (fisika, kimia, dan biologi) sehingga dapat menjamin kesuburan tanah (Sitanggang dkk., 2015).

Kandungan nitrogen yang tinggi membuat pupuk kandang ayam dapat mempercepat pertumbuhan daun dan batang tanaman (Sinaga, 2019). Menurut Subroto (2009), menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam dapat

memperbaiki struktur tanah dan dapat memperkuat akar tanaman. Peningkatan aktivitas kehidupan mikroorganisme dalam tanah setelah pemberian pupuk kandang ayam membuat aktivitas dekomposisi (Odoemena, 2008), dan pelepasan unsur hara dalam tanah meningkat (Hadisuwito, 2012). Unsur nitrogen merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, unsur kalium merangsang pertumbuhan batang, dan unsur fosfor merangsang pembungaan dan pembuahan, pertumbuhan akar, dan pembentukan biji (Yuwono, 2007).

Pemberian berbagai dosis pupuk kandang ayam dapat meningkatkan kemampuan kelarutan fosfor (P) dalam tanah karena menurunkan fiksasi fosfor (P) oleh kation asam, membuat ketersediaan fosfor (P) meningkat. Pupuk kandang ayam dapat memperbaiki struktur tanah seperti aerasi, agregat tanah, dan daya memegang air. Struktur tanah yang baik membuat pertumbuhan perakaran tanaman menjadi baik (Rasyid dkk., 2020).

2.5 Tanaman Mahoni Daun Lebar

2.5.1 Sistematika

Sistematika klasifikasi taksonomi pohon mahoni daun lebar diuraikan sebagai berikut (Suhono, 2010).

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)
Ordo : Sapindales
Famili : Meliaceae
Genus : *Swietenia*
Spesies : *Swietenia macrophylla* King.

2.5.2 Morfologi Mahoni

Tajuk mahoni berbentuk seperti payung dengan memiliki banyak cabang dan daun yang rimbun (Suhono, 2010). Mahoni dapat tumbuh di segala tipe dan jenis tanah, pH sedikit asam-basa, dan kering. Mahoni mampu bertahan hidup pada musim kemarau. Mahoni tumbuh pada lingkungan bersolum dalam, aerasi air tanah baik, berpH 6,5 sampai 7,5 dan tumbuh pada ketinggian 1.000 sampai

1.500 mdpl (Mindawati dan Megawati, 2014). Mahoni masuk kedalam jenis kayu yang mudah ditanam karena dapat tumbuh pada hampir semua tempat dan jenis tanah. Mahoni ialah salah satu tipe tumbuhan yang mempunyai keahlian berkembang serta bertahan hidup pada lahan marginal kurang lebih 88% sampai 95% (Allo, 2016).

Daun mahoni berupa daun majemuk menyirip dengan helaian daun berupa bundar oval, ujung serta pangkal daun runcing, serta tulang daun menyirip. Panjang daun berkisar 35–50 cm. Daun muda tumbuhan mahoni bercorak merah kemudian berganti jadi hijau. Mahoni baru berbunga kala tumbuhan berusia 7 tahun. Bunga mahoni termasuk bunga majemuk yang tersusun dalam karangan yang timbul dari ketiak daun, bercorak putih, dengan panjang berkisar 10–20 cm. Mahkota bunga berupa silindris serta bercorak kuning kecoklatan. Benang sari menempel pada mahkota bunga (Samsi, 2000).

Buah mahoni berupa bundar telur, berlekuk 5 serta bercorak coklat. Bagian luar buah mengeras dengan ketebalan 5–7 mm, dibagian tengah mengeras serupa kayu serta berupa kolom dengan 5 sudut yang memanjang mengarah ujung (Suhono, 2010). Daun majemuk dan menyirip dengan panjang 35–60 cm, terdapat 4–7 pasang anak daun dan panjang daun 9–18 cm (Nursyamsi dan Suhartani, 2013). Setelah masak, buah mahoni akan pecah dari ujung dikala buah telah matang serta kering dan bagian dalam terdapat biji. Biji mahoni berupa pipih dengan ujung agak tebal serta bercorak coklat tua dan bersayap. Biji melekat pada kolumela lewat sayapnya, meninggalkan sisa sehabis benih terlepas, umumnya disetiap buah ada 35–45 biji/pohon (Adinugroho dan Sidiyasa, 2006).

Tanaman mahoni dibagi 2 jenis yaitu mahoni daun lebar (*Switenia macrophylla*) dan mahoni daun kecil (*Switenia mahagony*). Kualitas kayu mahoni daun kecil lebih baik dari pada mahoni daun lebar (Kementerian Kehutanan, 2011 dalam Azzahra, 2018). Mahoni memiliki keragaman genetik yang cukup tinggi yang menyebabkan jenis fenotipe tanaman mahoni yang tinggi (Azzahra, 2018).

Bentuk helai daun (*lamina*) mahoni yaitu bulat telur (*ovatus*) dan lanset (*lanceolatus*). Bentuk tepi daun (*margo folii*) berbentuk rata (*entire*) dan bergelombang (*sinnatus*). Bentuk pangkal daun (*basic folli*) berbentuk tumpul (*obtusus*), runcing (*acutus*), dan tidak simetris. Bentuk ujung daun (*apex folii*)

berbentuk runcing (*acutus*). Tipe pertulangan daun (*venatio/nervatio*) bertulang menyirip (*penninervis*). Kondisi permukaan daun gundul (*glaber*), dan tata letak daun (*phyllotaxy*) berseling (*folia decussata*) (Azzahra, 2018).

2.5.3 Penyebaran serta Habitat Mahoni

Mahoni daun lebar berasal dari daratan Amerika yang beriklim tropis. Awal kali masuk ke Indonesia (ditanam di Kebun Raya Bogor) Tahun 1872. Mulai dibesarkan secara luas di pulau Jawa antara tahun 1897 sampai 1902 (Samsi, 2000). Tumbuhan mahoni telah lama di budidayakan di Indonesia serta telah menyesuaikan diri dengan hawa tropis di Indonesia. Nama asing dari tumbuhan ini merupakan *West Indian Mahogany*. Mahoni merupakan tanaman tropis yang berkembang liar di hutan jati, pinggir tepi laut serta banyak ditanam di pinggir jalan ataupun di area rumah serta taman perkantoran selaku tumbuhan peneduh (Arief, 2002).

Tumbuhan ini tercantum tipe tumbuhan yang tidak mempunyai persyaratan jenis tanah secara khusus, sanggup bertahan hidup pada bermacam tipe tanah leluasa genangan serta respon tanah sedikit asam-basa tanah, gersang ataupun marginal meski tidak hujan berbulan-bulan mahoni masih mampu hidup. Perkembangan mahoni hendak senantiasa produktif, bersolum dalam serta aerasi baik, pH 6,5–7,5 serta dapat berkembang dengan baik hingga ketinggian maksimum 1.000–1.500 mdpl (Mindawati dan Megawati, 2014).

2.5.4 Manfaat Mahoni

Khasiat mahoni dapat dijadikan sebagai tumbuhan pelindung. Mahoni mempunyai batang yang besar sampai sedang dan mempunyai daun yang lebar. Tumbuhan mahoni pula mulai dibudidayakan sebab kayunya memiliki nilai ekonomis yang besar. Mutu kayunya bertekstur keras serta sangat baik buat meubel, furnitur, beberapa barang ukiran serta bermacam kerajinan tangan (Azzahra, 2018).

Kayu Mahoni juga kerap dibuat menjadi penggaris sebab sifatnya yang tidak gampang berubah. Pemanfaatan lain dari tumbuhan mahoni ialah kulitnya yang dapat dimanfaatkan untuk pewarna baju. Getah mahoni disebut juga dengan nama

blendok bisa dipergunakan sebagai bahan baku lem, serta daunnya bisa digunakan buat pakan ternak (Ramdan, 2004).

Mahoni saat ini ditanam secara luas di wilayah tropis buat program reboisasi serta penghijauan berguna selaku tumbuhan naungan serta kayu bakar. Khasiat yang lain dari tumbuhan mahoni ialah dapat mengurangi polusi sekitar 47% hingga 69% sehingga layak untuk tumbuhan pelindung sekaligus filter suhu serta wilayah tangkapan air, sebaliknya daun-daunnya, mempunyai guna sebagai penyerap polutan - polutan di sekitarnya (Arief, 2002).

Mahoni pula berguna sebagai obat yang terdapat pada biji serta kulit dari buahnya, yang dijadikan serbuk. Biji mahoni berkhasiat sebagai obat tekanan darah tinggi, diabetes, kurang nafsu makan, rematik, demam, masuk angin, dan ekzema. Biji Mahoni pula dipakai untuk penyembuhan malaria (Samsi, 2000).

2.5.5 Tempat Tumbuh Mahoni

Mahoni mampu bersaing dengan semak belukar, alang-alang, rumput-rumputan untuk memperebutkan sinar matahari. Akar tunggang muda pada mahoni tumbuh sangat cepat pada jenis tanah bersolum tebal. Mahoni bersifat tanah naungan (*tolerance spesies*) sehingga cocok untuk reboisasi daerah yang berumput (Azzahra, 2018).

Mahoni ditanam di pulau jawa pada bermacam tipe tanah, di wilayah dengan curah hujan 500–2.500 mm/thn ataupun jenis cuaca A sampai D bagi klasifikasi Schmidt serta Ferguson pada ketinggian hingga 1.000 m dpl. Cuaca yang sesuai buat tumbuhan mahoni sangat bermacam-macam, biasanya yang memiliki curah hujan yang tinggi. Mahoni berkembang di Amerika Tengah dengan curah hujan kira-kira 1.500 mm/thn. Mahoni umumnya berkembang di wilayah tropis, di daratan rendah sampai ketinggian 1.500 mdpl (Ramdan, 2004). Mahoni termasuk jenis tumbuhan yang mendominasi suatu wilayah karena mahoni dapat menghasilkan 133 kapsul biji/pohon dengan rata-rata 45 biji bersayap perkapsul biji/pohon dengan jangkauan persebaran biji seluas 0,37–0,47 ha (30–50 m dari pohon induk) (Raharjo dkk., 2016).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2022, tempat penelitian di rumah kaca (*Green House*) Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah penggaris, jangka sorong, timbangan analitik, oven, polybag dengan ukuran 20cm x 20 cm, cangkul, ember, pH meter, dan alat laboratorium untuk uji hara tanah. Sedangkan bahan yang digunakan adalah semai mahoni daun lebar (*Swietenia macrophylla* King.) umur lebih kurang 1 bulan, tanah Latosol, dan pupuk kandang ayam (PKA).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu faktor dosis pupuk kandang ayam yang terdiri atas 4 taraf yaitu

P₀: kontrol (tanah tanpa diberi pupuk kandang ayam)

P₁: tanah Latosol : pupuk kandang ayam sebesar 90% : 10%

P₂: tanah Latosol : pupuk kandang ayam sebesar 80% : 20%

P₃: tanah Latosol : pupuk kandang ayam sebesar 70% : 30%

Sehingga terdapat 4 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Setiap unit percobaan (*experimental units*) terdiri atas 3 tanaman. Jadi total terdapat $4 \times 5 \times 3 = 60$ semai mahoni daun lebar. Secara matematis Rancangan Acak Lengkap (RAL) dituliskan dalam model linier sebagai berikut (Hartono, 2012).

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \text{ atau } Y_{ij} = \mu + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

i : 1,2,3,...,i

j : 1,2,3,...,j

Y_{ij} : pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ : rata-rata umum

τ_i : pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} : pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

P ₀₂	P ₂₁	P ₀₄	P ₁₁
P ₁₅	P ₀₃	P ₂₅	P ₃₄
P ₀₁	P ₁₂	P ₂₂	P ₁₃
P ₃₁	P ₂₄	P ₂₃	P ₃₂
P ₁₄	P ₃₃	P ₀₅	P ₃₅

Gambar 3. Tata letak unit percobaan dalam RAL.

3.3.1 Prosedur Penelitian

a. Penyiapan tanah Latosol

Tanah Latosol diambil di sekitar Laboratorium Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung dengan cara mengali tanah sedalam 50 cm. Tanah yang diambil adalah tanah yang berwarna merah sampai kekuningan, bertekstur gembur dan berliat. Setelah itu tanah di keringkan, lalu setelah kering diayak untuk membersihkan tanah dari kotoran dan agar tanah seragam. Tanah yang sudah diayak dimasukkan ke karung untuk disimpan sebelum digunakan.

b. Penyiapan pupuk kandang ayam

Kotoran ayam didapatkan dari peternak ayam boiler. Sebelum digunakan kotoran ayam dibuat kompos terlebih dahulu agar unsur hara pada pupuk kandang

dapat diserap oleh akar tanaman untuk pertumbuhannya. Fermentasi kotoran ayam diberi larutan (EM4 sebanyak 10 ml + gula pasir 200 gram + air beras 2 liter dalam 100 kg kotoran ayam) sebagai starter, setelah itu ditutup dan dibiarkan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung untuk menjaga kelembapan kotoran ayam 50–60% serta diaduk berkala sekitar 3 hari sekali untuk mengatur suhu tidak melampaui 65°C–70°C yang menyebabkan mikroorganisme mati. Suhu yang menandakan kotoran ayam sudah terfermentasi sekitar 30°C. Pengomposan berlangsung sekitar 4–8 minggu tergantung kondisi bahan kompos. Sebelum digunakan, kotoran ayam dianalisis sifat kimia. Komponen sifat kimia yang dianalisis antara lain rasio C dan N, pH, KTK, N, P, dan K. Kotoran ayam yang sudah terkompos ditandai dengan rasio C dan N ≤ 20 , pH 6–8, KTK ≥ 50 me 100g^{-1} abu, berbau tanah dan tidak panas, remah dan gembur, berwarna coklat gelap, dan sedikit lembab. Selanjutnya kotoran ayam yang sudah terfermentasi diayak agar seragam. Setelah itu, dimasukkan ke karung untuk disimpan sebelum digunakan.

c. Penyiapan media tumbuh semai

Penelitian ini menggunakan media tumbuh semai tanah Latosol dengan ditambahkan pupuk kandang ayam sesuai perlakuan. Sebelum digunakan tanah dan pupuk kandang ayam disimpan pada tempat yang terhindar dari sinar matahari langsung untuk menjaga kelembapan sebelum digunakan. Masing-masing media di ambil sesuai perlakuan yang digunakan lalu dicampur hingga homogen kemudian dimasukkan ke dalam polybag. Setiap polybag di beri nomor yang berbeda sesuai dengan perlakuan dan ulangnya.

d. Penyiapan semai

Semai yang digunakan adalah semai berumur lebih kurang 1 bulan. Semai disortir berdasarkan tinggi, jumlah daun, warna daun, serta bebas dari serangan hama dan penyakit (sehat). Semai didapatkan dari penyemaian yang dilakukan sebelum penelitian dilakukan.

e. Penyapihan semai

Penyapihan semai dari bak kecambah setelah semai siap untuk disapih. Semai yang siap disapih memiliki kriteria antara lain akar yang sudah bercabang,

batang mulai berkayu, dan daun sudah tumbuh sempurna. Sebelum disapih, semai dilakukan seleksi agar mendapatkan kondisi semai yang relatif seragam.

f. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari pada sore hari sesuai dengan kondisi lapangan, dan apabila media tanam masih lembab maka tidak perlu dilakukan penyiraman.

g. Pengendalian gulma

Pengendalian gulma dilakukan setiap ditemukan gulma yang tumbuh pada media tanam. Pengendalian gulma bertujuan agar pertumbuhan semai tidak terganggu dengan adanya gulma.

3.3.2 Variabel yang diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Diameter batang semai

Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong yang dilingkarkan ke batang dengan satuan cm. Pengukuran diameter dilakukan pada ketinggian 1 cm (sudah ditandai dengan penanda berupa tusuk gigi) dari permukaan tanah.

b. Tinggi semai

Tinggi tanaman diukur 1 cm (sudah ditandai dengan penanda berupa tusuk gigi) dari permukaan tanah sampai ke ujung titik pertumbuhan batang, diukur dengan menggunakan penggaris dengan satuan cm.

c. Jumlah daun semai

Jumlah daun semai yang dihitung adalah jumlah daun yang ada pada setiap pengamatan. Jumlah daun dihitung bila helaian daun terlihat jelas meskipun anak daun belum terbuka sempurna.

d. Biomassa semai

Pengeringan biomassa semai dilakukan menggunakan oven pada suhu 80°C sampai bobot menjadi konstan. Bobot kering total adalah penjumlahan dari

bobot kering akar dan pucuk semai dari penimbangan yang sudah dioven dengan satuan gram. Pengeringan dan penghitungan biomassa semai dilakukan pada akhir penelitian.

e. Nisbah pucuk akar

Nisbah pucuk akar adalah perbandingan antara bobot kering pucuk dengan bobot kering akar. Nilai nisbah pucuk akar akan diperoleh dengan rumus sebagai berikut.

$$NPA = \frac{\text{Bobot Kering Pucuk (g)}}{\text{Bobot Kering Akar (g)}}$$

f. Indeks mutu bibit

Indeks mutu bibit (IMB) dapat dihitung menggunakan rumus Dickson, 1960 (Irawan dan Hidayah, 2017).

$$IMB = \frac{\text{Bobot kering pucuk (g)} + \text{Bobot kering akar (g)}}{\text{Tinggi (cm)} \times \text{Diameter (mm)}} + \frac{\text{Bobot kering pucuk (g)}}{\text{Bobot kering akar (g)}}$$

g. Sifat kimia media tanam

Sifat kimia media tanam dianalisis sebelum pemberian perlakuan. Sampel yang dianalisis adalah tanah Latosol dan pupuk kandang ayam. Sampel diambil sebanyak 100 gram/sampel. Sampel dikering anginkan selama 3–5 hari di bawah sinar matahari langsung. Berikutnya sampel dibungkus dengan plastik hitam atau putih dan diberi label P₀ (tanah Latosol) dan P₁ (pupuk kandang ayam). Selanjutnya dibawa ke Laboratorium Ilmu Tanah untuk dianalisis.

3.4 Analisis Data

3.4.1 Uji Normalitas

Uji normalitas data menggunakan uji Shapiro Wilk, langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut (Santoso, 2014).

1. Menentukan hipotesis

H₀ : data terdistribusi normal

H₁ : data tidak terdistribusi normal

- Mengurutkan data pengamatan $y_1, y_2, y_3, y_4, \dots, y_n$, untuk mendapatkan data terurut $X_{(1)}, X_{(2)}, X_{(3)}, X_{(4)}, \dots, X_{(n)}$.
- Menentukan nilai signifikansi. Nilai signifikansi yang ditetapkan adalah $\alpha = 0,05$
- Menentukan statistika uji Shapiro-Wilk yang didefinisikan dengan persamaan:

$$W = \frac{b^2}{s^2} = \frac{\{\sum_{i=1}^k a_{n-i+1} (X_{n-i+1} - \bar{X}_i)\}^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

- Menghitung nilai b^2 dengan rumus:

$$b^2 = \{\sum_{i=1}^k a_{n-i+1} (X_{n-i+1} - \bar{X}_i)\}^2$$

- Menghitung nilai s^2 dengan rumus:

$$s^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

- Menghitung nilai W dengan rumus:

$$W = \frac{b^2}{s^2}$$

- Membandingkan W_{hitung} dengan W_{tabel} . Jika $W_{hitung} \geq W_{tabel}$ maka terima H_0 atau data terdistribusi normal dan jika $W_{hitung} < W_{tabel}$ maka tolak H_0 atau data tidak terdistribusi normal.

Keterangan:

a_{n-i+1} : koefisien test Shapiro Wilk

x_{n-i+1} : angka ke $n - i + 1$ pada data

\bar{x} : rata-rata pada data

x_i : angka ke- i pada data

Data yang tidak terdistribusi normal akan dilakukan tranformasi data.

Transformasi data yang akan dipakai adalah transformasi akar kuadrat $\sqrt{(X)}$.

Tujuan dari transformasi akar adalah agar data terdistribusi normal. Data yang sudah terdistribusi normal akan dianalisis ragamnya.

3.4.2 Uji Homogenitas ragam

Homogenitas ragam dapat dihitung dengan uji Bartlett dengan prosedur sebagai berikut (Santoso, 2014).

- Menentukan hipotesis

H_0 : data homogen

H_1 : data tidak homogen

- Menghitung derajat bebas (db) masing-masing kelompok dengan rumus:

$$db = n - 1$$

- Menghitung varians (S^2) masing-masing kelompok dengan rumus:

$$S^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}$$

- Menghitung varian gabungan (S^2 gabungan) dengan rumus:

$$S^2_{gabungan} = \frac{\sum db (s^2)}{\sum db}$$

- Menghitung nilai satuan Bartlett (B) dengan rumus:

$$B = (\log s^2_{gabungan}) \sum db$$

- Menghitung nilai satuan x^2 dengan rumus:

$$x^2_{hitung} = (\ln 10) (B - \sum db \log s^2)$$

- Membandingkan x^2_{hitung} dengan x^2_{tabel} dengan nilai $\alpha = 0,05$ dan $p = k - 1$.

Jika $x^2_{hitung} \geq x^2_{tabel}$ maka tolak H_0 atau data tidak homogen

Jika $x^2_{hitung} \leq x^2_{tabel}$ maka terima H_0 atau data homogen

Keterangan:

n	: jumlah data	k	: jumlah kelompok (perlakuan)
x_i	: angka ke-i pada data	db	: derajat bebas
B	: harga satuan Bartlett	S^2	: varians data untuk setiap kelompok
$\ln 10$: 2,3026		

Data yang tidak homogen akan dilakukan transformasi data. Transformasi data yang akan dipakai adalah transformasi akar kuadrat $\sqrt{(X)}$. Tujuan dari transformasi akar adalah agar data ragam perlakuan menjadi homogen. Data yang sudah homogen akan dianalisis ragamnya.

3.4.3 Uji Analisis of Varians (ANOVA)

Uji Anova yang digunakan adalah uji Anova satu jalur (*One Way Anova*).

One Way Anova menggunakan rumus sebagai berikut: (Santoso, 2014).

- Menentukan hipotesis

H_0 : data tidak berbeda nyata

H_1 : data berbeda nyata

- Menghitung total data ($\sum X_T$)

$$\sum X_T = \sum X_1 + \sum X_2 + \sum X_3 + \dots + \sum X_i$$

3. Menghitung total kuadrat data ($\sum X_T^2$)

$$\sum X_T^2 = \sum X_1^2 + \sum X_2^2 + \sum X_3^2 + \dots + \sum X_i^2$$

4. Menghitung jumlah kuadrat total (JK_{total})

$$JK_{total} = \sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

5. Menghitung jumlah kuadrat perlakuan ($JK_{perlakuan}$)

$$JK_{perlakuan} = \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum X_3)^2}{n_3} + \dots + \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} - \frac{(\sum X_T)^2}{n_T}$$

6. Menghitung jumlah kuadrat dalam (JK_{galat})

$$JK_{galat} = JK_{total} - JK_{perlakuan}$$

7. Menghitung derajat bebas (DB)

$$DB_{total} = n_T - 1$$

$$DB_{perlakuan} = k - 1$$

$$DB_{galat} = DB_{total} - DB_{perlakuan}$$

8. Menghitung nilai kuadrat tengah (KT)

$$KT_{perlakuan} = \frac{JK_{perlakuan}}{DB_{perlakuan}} \quad KT_{galat} = \frac{JK_{galat}}{DB_{galat}}$$

9. Menghitung nilai F_{hitung}

$$F_{hitung} = \frac{KT_{perlakuan}}{KT_{galat}}$$

10. Menentukan nilai F_{tabel}

Nilai F_{tabel} dapat dicari dengan menggunakan tabel F ($\alpha = 0,05$).

Dimana $DB_{perlakuan}$ = pembilang, DB_{galat} = penyebut

11. Membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} . Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka tolak H_0 atau data berbeda nyata dan jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 atau data tidak berbeda nyata

Hasil perhitungan rumus diatas ditabulasi dalam tabel ragam seperti Tabel 3.

Tabel 3. Anova satu jalur pada rancangan acak lengkap

Sumber Keragaman	JK	DB	KT	F_{hitung}	F_{tabel} $\alpha = 5\%$
Perlakuan	$JK_{perlakuan}$	$DB_{perlakuan}$	$KT_{perlakuan}$		
Galat	JK_{galat}	DB_{galat}	KT_{galat}		
Total	JK_{total}	DB_{total}			

Keterangan:

- DB : derajat bebas n_t : total data
 JK : jumlah kuadrat k : jumlah kelompok/perlakuan
 X_i : nilai data kelompok ke-i X_T : total nilai data
 X_i^2 : nilai data kuadrat kelompok ke-i X_T^2 : total nilai kuadrat data
 n_i : jumlah data kelompok ke-i

Apabila data berbeda nyata maka akan dilakukan uji lanjut (uji BNJ) untuk mengetahui apakah ada perbedaan atau tidak antar perlakuan. Sebaliknya apabila data tidak berbeda nyata maka uji lanjut (uji BNJ) tidak perlu dilakukan.

3.4.4 Uji Beda Nyata Jujur (BNJ)

Uji beda nyata jujur (BNJ) adalah suatu uji lanjut untuk mencari apakah ada tidaknya perbedaan antar perlakuan. Perhitungan uji BNJ menggunakan rumus sebagai berikut(Hartono., 2012).

$$BNJ_{0,05} = Q_{\alpha} (p; DB_{galat}) \times \sqrt{\frac{KT_{galat}}{n}}$$

Keterangan:

- $BNJ_{0,05}$: beda nyata jujur pada taraf 5%
 Q_a : nilai pada tabel Q
 n : jumlah data pada kelompok (ulangan)
 p : jumlah perlakuan

Selanjutnya menghitung nilai rerataan setiap perlakuan. Rerataan yang sudah didapatkan dicari selisih nilai antar perlakuan. Nilai selisih tersebut akan dibandingkan dengan nilai $BNJ_{0,05}$ untuk mengetahui apakah ada tidaknya perbedaan antar perlakuan. Jika nilai selisih rerataan $\geq BNJ_{0,05}$ maka antar

perlakuan berbeda nyata dan diberi notasi yang berbeda. Jika nilai selisih rerataan $\leq \text{BNJ}_{0,05}$ maka antar perlakuan tidak berbeda nyata dan diberi notasi yang sama.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Perlakuan pemberian pupuk kandang ayam memberikan pengaruh yang nyata pada parameter tinggi semai, jumlah daun semai, bobot kering pucuk, bobot kering total, nisbah pucuk akar, dan indeks mutu bibit, dan serta tidak berpengaruh nyata terhadap parameter diameter semai dan bobot kering akar.
2. Komposisi tanah 90% + PKA 10% cenderung memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian komposisi lainnya tetapi tidak berbeda nyata terhadap kontrol yang diamati, di mana rata-rata tinggi semai yaitu 29,92 cm, jumlah daun semai yaitu 10,27 helai, bobot kering pucuk yaitu 5,10 gram, bobot kering total yaitu 7,30 gram, nisbah pucuk akar yaitu 2,55, dan indeks mutu bibit yaitu 0,22. Komposisi tanah Latosol 80% + PKA 20 % dan tanah Latosol 70% + PKA 30% cenderung menghambat pertumbuhan semai mahoni daun lebar.

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut tentang aplikasi pupuk kandang ayam pada berbagai jenis tanah dan jenis tanaman kehutanan perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas dan pengaruhnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade. 2008. *Memfaatkan Kotoran Ternak*. Niaga Swadaya. Jakarta. 80 hlm.
- Adinugroho, W.C. dan Sidiyasa, K. 2006. Model pendugaan biomassa pohon mahoni (*Swietenia Macrophylla* King) di atas permukaan tanah. *Jurnal Hutan Koservasi Alam*. 3 (1): 103–117.
- Adriani dan Syahfari, H. 2017. Pengaruh waktu pemberian dan dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agrifor*. 14 (2): 151–162.
- Allo, M.K. 2016. Kondisi sifat fisika dan kimia tanah pada bekas tambang nikel serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan trengguli dan mahoni. *Jurnal Hutan Tropis*. 4 (2): 207–217.
- Amir, N., Hawalid, H., dan Nurhuda, I.I. 2017. Pengaruh pupuk kandang terhadap pertumbuhan beberapa varietas bibit tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) di polybag. *Jurnal Klorofil*. 12(2): 68–72.
- Andayani dan Sarido, L. 2013. Uji empat jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai keriting (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agrifor*. 12(1): 22–29.
- Arief, O.E. 2002. *Pohon-pohon Pelindung Jalan*. PPAK LPH Bogor. Bogor. 48 hlm.
- Asriani., Husain U., dan Rahmawati. 2016. Pertumbuhan semai mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq.) pada berbagai takaran pupuk majemuk nitrogen pospat kalium. *Jurnal Budidaya Tanaman Hutan*. 02 (1): 128–133.
- Azzahra, R.M.I. 2018. *Analisis Morfofisiologis Mahoni (Swietenia macrophylla King)*. [Skripsi]. Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Haanuddin. Makassar. 65 hlm.
- Barek. 2013. *Sifat Kimia Tanah pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Desa Leboni Kecamatan Pamona Puselembo Kabupaten Poso*. [Skripsi]. Universitas Tadulako. Palu. 56 hlm.
- Bramasto, Y., Putri, K.P., Suharti, T., dan Agustina, D. 2010. Viabilitas benih dan pertumbuhan semai merbau pantai (*Intsia bijuga* Kuntze.) yang terinfeksi cendawan *Fusarium* sp. dan *Penicillium* sp. *Jurnal Tekno Hutan Tanaman*. 4 (3): 96–104.

- Danu, Sudrajat, D.J., Verawati., dan Suhardi, E. 2006. *Pengaruh komposisi media terhadap pertumbuhan bibit sentang (Azadiracht aexelsa (Jack) Jakob) asal cabutan di persemaian*. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian. 109–115.
- Dariah, A., Sutono, S., dan Nurida. 2010. Penggunaan pembenah tanah organik dan mineral untuk perbaikan kualitas tanah tipe kanhapludults Taman Bogo, Lampung. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 21 (1): 1–9.
- Dariah, A., Sutono, S., Neneng, L., Nurida., Hartati, W., dan Pratiwi, E. 2015. *Pembenah tanah untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian*. [Makalah Review]. Balai Penelitian Tanah, Cimanggu, Bogor. 67–84.
- Darmawan, A.R.B. 2015. Pengaruh macam takaran pupuk kandang terhadap pertumbuhan adas (*Foeniculum vulgare* Mill.). *Jurnal Ziraah'ah*. 40 (3): 175–183.
- Djuarnani, S. 2005. *Kesuburan Tanah : Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gava Media. Yogyakarta. 76 hlm.
- Fiantis, D. 2018. *Buku Ajar: Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas. Padang. 66 hlm.
- Gole I.D., I.M. Sukerta., dan Udiyana, B.P. 2019. Pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agrimeta*. 9 (18): 46–51.
- Gustia, H. 2013. Pengaruh penambahan sekam bakar pada media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *E-Journal WIDYA Kesehatan dan Lingkungan*. 1 (1): 12–17.
- Hadisuwito, S. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 64 hlm.
- Hanafiah dan Kemas, A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 67 hlm.
- Hartono. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Zanafra. Pekanbaru. 73 hlm.
- Idris., Basir, M., dan Wahyudi, I. 2017. Pengaruh berbagai jenis dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah varietas lembah palu. *Jurnal Agrotek*. 8 (2): 40–49.
- Instalasi Pengembangan dan Pengkajian Teknologi (IPPT). 2001. *Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) Pupuk Organik Berkualitas*. Instalasi Pengembangan dan Pengkajian Teknologi Pertanian. Mataram. 78 hlm.
- Irawan, A. dan Hidayah, N. 2017. Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan mutu bibit cempaka wasian (*Magnoliatsi ampaca* Miq.) di persemaian. *Jurnal Wasian*. 4 (1): 11–16.
- Istiqomah, N. 2013. Aplikasi pupuk kandang kotoran ayam pada penyetekan kunyit putih. *Jurnal Ziraah'ah*. 37 (2): 6–13.
- Iswahyudi, H., Mila, L., dan Muhammad, Y. 2017. Limbah serabut kelapa sawit sebagai media tanam alternatif bagi jamur tiram putih (*Pleurotuso streatus*). *Jurnal teknologi agro-industri*. 4 (1): 11–19.

- Izzudin, 2012. Perubahan sifat kimia dan biologi tanah pasca kegiatan perambahan di areal hutan pinus reboisasi Kabupaten Humbang Hasunduta Provinsi Sumatra Utara. *Jurnal Hutan tropika*. 2 (1): 54–60.
- Kartina, A.M., Hermita, N., dan Agustin, E.C. 2017. Pengaruh ukuran bibit dan jenis pupuk organik terhadap hasil umbi tanaman talas beneng (*Xanthosoma undipes* Koch.). *Jurnal Agrotek*. 9 (21): 171–180.
- Kurniaty, R., Budiman, B., dan Suartana, M. 2007. *Pengaruh media dan naungan terhadap mutu bibit mindi*. Buletin Puslitbang. 10 (2): 1–6.
- Lamanda, S.A. 2018. *Analisis Morfofisiologis Jati (Tectona grandis Linn.)*. [Skripsi]. Universitas Hasanuddin. Makassar. 87 hlm.
- Latifah, S. 2003. *Kegiatan Reklamasi Lahan pada Bekas Tambang*. [Skripsi]. Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Sumatera Utara. Medan. 54 hlm.
- Lewenussa, A. 2009. *Pengaruh mikoriza dan bio organik terhadap pertumbuhan bibit Canangaodorata (Lamk) Hook fetand Thoms*. [Skripsi]. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 52 hlm.
- Marbun, S.M. 2018. *Evaluasi Kinerja Irigasi Tetes di Tanah Latosol pada Prenursery Tanaman Kelapa Sawit (Elaies guineensis Jacq)*. [Skripsi]. Program Studi Keteknikan Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan. 75 hlm.
- Maruapey, A. Dan Irnawati. 2019. Studi sekuestrasi karbon pada tegakan jati (*Tectona grandis* Linn.) di areal penghijauan Kabupaten Sorong. *Jurnal Median*. 11 (1): 26–38.
- Maryanto dan Rahmi, A. 2015. Pengaruh jenis dan dosis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) varietas permata. *Jurnal Agrifor* 14 (1): 87–94.
- Mawardiana. 2013. Pengaruh residu biochar dan pemupukan NPK terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan serta hasil tanaman padi musim tanam ketiga. *Jurnal Konservasi Sumberdaya Lahan*. 1 (1): 120–129.
- Melfian, N., Sutriyono, R., dan Aji, I.M.L. 2014. Pengaruh intensitas cahaya dan interval penyiraman terhadap semai tanaman sengon laut (*Paraserianthes falcataria* L.). *Jurnal Hutan Tropis*. 12 (1): 1–9.
- Mindawati, N. dan Megawati. 2014. *Manual Budidaya Mahoni (Swietenia macrophylla King)*. Citra Adidaya Bakti. Bogor. 64 hlm.
- Mulyanto, B.S. 2013. *Kajian Rekomendasi Pemupukan Berbagai Jenis Tanah pada Tanaman Jagung, Padi, dan Ketela Pohon di Kabupaten Wonogiri*. [Skripsi]. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 60 hlm.
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor. 89 hlm.

- Nopsagiarti, T., Okalia, D., dan Marlina, G. 2020. Analisis C-organik, nitrogen, dan C/N tanah pada lahan Agrowisata Beken Jaya. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*. 5 (1): 11–18.
- Novizan. 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Cet VI. Agromedia Pustaka. Jakarta. 45 hlm.
- Nugroho, Y. 2009. Analisis sifat fisik-kimia dan kesuburan tanah pada lokasi rencana hutan tanaman industri PT Prima Multi Buwana. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*. 10 (27): 123–128.
- Nurhasybi, Sudrajat, D.J., dan Suita, E. 2019. *Kriteria Bibit Tanaman Hutan Siap Tanam :untuk Pembangunan Hutan dan Rehabilitasi Lahan*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor. 209 hlm.
- Nurjanah, E., Sumardi., dan Prasetyo. 2020. Pemberian pupuk kandang sebagai pembenah tanah untuk pertumbuhan dan hasil melon (*Cucumis melon L.*) di ultisol. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 22 (1): 23–30.
- Nurjen, M., Sudiarmo, dan A. Nugroho. 2002. Peranan pupuk kotoran ayam dan pupuk nitrogen (Urea) terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau (*Phaseolus radiatus L.*) varietas sriti. *Jurnal Agrivita*. 24 (1): 1–8.
- Nursyamsi dan Suhartati. 2013. Pertumbuhan tanaman mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) dan Suren (*Toona sinensis*) di Wilayah DAS Datara Kabupaten Gowa. *Jurnal Info Teknisi Eboni*. 10 (10): 48–57.
- Odoemena, C.S.I. 2006. Effect of poultry manure on growth, yield and chemical composition of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivars. *IjnasJournal*.1(1):51-55. 5 hlm.
- Permatasari, I. dan Kusmana, C. 2011. Respon pertumbuhan semai tancang (*Bruguiera gymnorhiza* Lamk.) terhadap tingkat penebaran di kawasan mangrove Jalan Tol Sedyatmo Jakarta Utara. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 2 (3): 181–186.
- Prasetyo, R. 2014. Pemanfaatan berbagai sumber pupuk kandang sebagai sumber N dalam budidaya cabai merah (*Capsicum annum L.*) di tanah berpasir. *Planta Tropika Journal of Agro Science*. 2 (2): 125–132.
- Prastomo, O. 2018. *Pengaruh Penebaran terhadap Sifat Fisika Tanah Latosol dan Kualitas Air serta Pertumbuhan Tanaman Terung (Solanum melongea L.)*. [Skripsi]. Program Studi Keteknikan Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan. 102 hlm.
- Pratiwi, N.E., Simanjuntak, B.H., dan Banjarnahor, D. 2017. Pengaruh campuran media tanam terhadap pertumbuhan tanaman stroberi (*Fragaria vesca L.*) sebagai tanaman hias taman vertikal. *Jurnal Agric*. 29 (1): 11–20.
- Prihmantoro, H. 2007. *Memupuk Tanaman Buah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 74 hlm.
- Raharjo, S.A., Kurniawan, H., Umroni, A., Pujiono, E., dan Wanaha, M. 2016. Potensi mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) pada hutan rakyat sistem kaliwo di Malimada, Sumba Barat Daya. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 14 (1): 1–10.

- Rahmah, S., Yusran., dan Umar, H. 2014. Sifat kimia tanah pada berbagai tipe penggunaan lahan di Desa Bobo Kecamatan Palolo Kabupaten Pati. *Jurnal Warta Rimba*. 2 (1): 88–95.
- Rasyid, E.A., Hendarto, K., Yohannes, C., Ginting., dan Akari, E. 2020. Pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 8 (1): 87–94.
- Ritonga., Anas, M.r., Nurhayati., Rahayu, M.S., Asbur, Y., dan Purwaningrum, Y. 2021. *Pengaruh pemberian air terhadap kandungan N, P, K, dan daun beberapa varietas kopi*. {Skripsi}. Jurusan agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatra Utara. Medan. 64 hlm.
- Rokhim, A. 2018. *Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Sawi (Brassica juncea L.)*. [Skripsi]. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang. 67 hlm.
- Samsi, A. S. 2000. *Analisis Keragaman Genetik pada Tanaman Mahoni Daun Besar (Swietenia macrophylla King.) di Kebun Benih Parung Panjang*. [Skripsi]. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 58 hlm.
- Santoso, S. 2014. *Statistika Parametrik*. Elex Media Komputindo. Jakarta. 72 hlm.
- Sari, N., V, Made., dan Parapasan, Y. 2017. Pengaruh konsentrasi dan lama fermentasi urin sapi sebagai pupuk cair pada pertumbuhan bibit karet (*Hevea brasiliensis* Muel.). *Jurnal Agroindustri Perkebunan*. 5 (1): 57–71.
- Simbolon, S.D., Zulkifli, N., Abdul, R.D., dan Delvian. 2016. Kerugian ekonomi sebagai dampak erosi di kawasan Hulu DAS. *Jurnal Ilmiah Ukhuwah*. 3 (11): 302–311.
- Sinaga, A.A.P. 2019. *Pengaruh Pemberian Berbagai Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Bayam*. [Skripsi]. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan. 65 hlm.
- Sinulingga, E., Ginting, J., dan Sabrina, T. 2015. Pengaruh pemberian pupuk hayati cair dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di prenursey. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3 (3): 1219–1225.
- Sitanggang, A., Islan., dan Saputra, S.I. 2015. Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan zat pengatur tumbuh giberelin terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika (*Coffea Arabica* L.). *Jurnal JomFaperta*. 2 (1): 112–118.
- Sriharti dan Salim, T. 2010. *Pemanfaatan Sampah Tanam (Rumput-rumputan) untuk Pembuatan Kompos*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Yogyakarta, 26 januari 2010. 1–8.
- Starsy, D.A., Sudjatmiko, S., dan Apriyanto, E. 2018. Pengaruh media tanam organik serat buah kelapa sawit pada pertumbuhan semai bambang lanang (*Michelia champaca*). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. 9 (1): 31–41.

- Subradja, D., Ritung, S., Anda, M., Sukarman., Suryani, E., dan Subandiono, R.E. 2014. *Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 50 hlm.
- Subroto. 2009. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung. 58 hlm.
- Sudomo, A., dan Santosa, H.B. 2011. Pengaruh media organik dan tanah mineral terhadap pertumbuhan dan indeks mutu bibit mindi (*Melia azedarach* L.). *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 8 (3): 263–271.
- Suhono, B. 2010. *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan*. Lentera Abadi. Jakarta. 67 hlm.
- Sukendro, A. dan Sugiarto, E. 2012. Respon pertumbuhan anakan *Shorea leprosula* Miq., *Shorea mecistoptery* xRidley., *Shorea ovalis* Blume., dan *Shorea selanica* Blume. terhadap tingkat intensitas cahaya matahari. *Jurnal Silviculture Tropika*. 3 (1): 22–27.
- Suriani. 2018. *Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Sapi dan Pupuk Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum)*. [Skripsi]. Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin. Jambi. 72 hlm.
- Sutanto, R. 2005. *Dasar - Dasar Ilmu Tanah*. Kanisius. Sleman. 56 hlm.
- Sutejo, M. M. 2018. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. 80 hlm.
- Tafakresnanto, C., Darmawan., dan Mulyanto, B. 2012. Keterkaitan faktor pembentuk dan karakteristik tanah sebagai pendekatan dalam pemetaan potensi sumberdaya lahan. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 3 (6): 22–32.
- Tarigan, J.V.C. 2018. *Karakteristik Sifat Kimia Tanah pada Tutupan Lahan di Kecamatan Sei Bingai Kabupaten Langkat*. [Skripsi]. Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Sumatera Utara. Medan. 59 hlm.
- Usfunan, A. 2016. Pengaruh jenis dan cara aplikasi pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Savana Cendana*. 1 (2): 68–73.
- Wardana, A., Boceng, A., Haris, A., Ashar, J.R., dan Gani, M.S. 2019. Pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pare (*Momordica charantia* L.). *Jurnal AgrotekMas*. 1(1): 1–8.
- Wasis, B. dan Fikri, M. 2021. Pertumbuhan semai mahoni (*Swietenia macrophylla*) pada media tailling dengan penambahan arang tempurung kelapa dan pupuk kompos. *Jurnal Silviculture Tropika*. 12 (3): 109–117.
- Wasis, B. dan Megawati, J. 2013. Pertumbuhan semai kerai payung (*Filicium desipiens*) pada media bekas tambang pasir dengan penambahan arang dan pupuk NPK. *Jurnal Silviculture Tropika*. 4 (2): 69–76.

- Wibisono, H.S. 2009. *Pemanfaatan MychorizalHelperBacteria (MHBs) dan Fungi Mikoriza Aruskulah (FMA) untuk meningkatkan pertumbuhan semai gmelina (Gmelina arborea Roxb.)* [Skripsi]. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 67 hlm.
- Widyanto. 2007. *Petunjuk Pemupukan*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 78 hlm.
- Wulandari A.S. dan Susanti, S. 2012. Aplikasi pupuk daun organik untuk meningkatkan pertumbuhan bibit jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.). *Jurnal Silvikultur Tropika*. 3 (2) : 137–142.
- Yusanto, N. 2009. Analisis sifat kimia dan kesuburan taanah pada lokasi rencana hutan tanaman imdustri PT Prima Multi Buwana. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*. 10 (27): 34–41.
- Yuwono, N.W. 2007. *Unsur Hara dalam Tanah (Makro dan Mikro)*. Pustaka Buana. Bandung. 45 hlm.