

SKRIPSI

**RESPON PERTUMBUHAN SEMAI MAHONI (*SWIETENIA
MACROPHYLLA*) PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK NPK
MUTIARA 16: 16: 16 DAN KOMPOSISI MEDIA TANAM**

Disusun dan diajukan oleh

NOVITA HERDIANA

M11116542



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**RESPON PERTUMBUHAN SEMAI MAHONI (*SWIETENIA
MACROPHYLLA*) PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK NPK MUTIARA
16:16:16 DAN KOMPOSISI MEDIA TANAM**

Disusun dan Diajukan Oleh

**NOVITA HERDIANA
M11116542**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan

Universitas Hasanuddin

Pada Tanggal 20 Maret 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui:

Pembimbing Utama,

Prof. Dr. Ir. Baharuddin Nurkin M.Sc
NIDK. 8839830017

Pembimbing Pendamping

Ir. Mukrimin, S.Hut, M.P, Ph.D., IPU
NIP. 19780209200812 1 001

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M. P.
NIP. 19680410199512 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novita Herdiana
NIM : M11116542
Program Studi : Kehutanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul

“Respon Pertumbuhan Semai Mahoni (*Swietenia macrophylla*) Pada Berbagai Dosis Pupuk NPK Mutiara 16: 16 :16 dan Komposisi Media Tanam”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain bahwa skripsi saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 20 Maret 2023

Yang menyatakan,



Novita Herdiana

ABSTRAK

Novita Herdiana (M11116542), Respon Pertumbuhan Semai Mahoni (*Swietenia macrophylla*) Pada Berbagai Dosis Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dan Komposisi Media Tanam dibawah bimbingan Baharuddin Nurkin dan Mukrimin.

Tanaman mahoni (*Swietenia macrophylla*) banyak dimanfaatkan sebagai mebel, *furniture*, barang-barang ukiran dan kerajinan tangan karena mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi sehingga dibudidayakan untuk keperluan sumber bahan baku industri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan semai mahoni pada berbagai dosis pupuk NPK Mutiara 16:16:16 dan media tanam yang terbaik untuk pertumbuhan semai mahoni. Penelitian ini dilaksanakan di Persemaian Permanen milik Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH) yang berlokasi di Desa Samangki, Kecamatan Simbang Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Percobaan dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari 2 perlakuan yaitu perlakuan media tanam dan pemupukan yang dibagi menjadi 20 kombinasi dengan masing-masing ulangan sebanyak 5 ulangan sehingga berjumlah 100 bibit. Variabel pertumbuhan yang diamati adalah tinggi, diameter, jumlah daun, nisbah pucuk akar, indeks kualitas bibit, dan korelasi antar variabel. Data dianalisis secara statistik dengan Analisis Sidik Ragam dan Uji Korelasi Pearson. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa respon pertumbuhan semai mahoni pada berbagai dosis pupuk NPK Mutiara 16 :16: 16 menunjukkan bahwa dosis 0,5 g memberikan respon yang sangat baik, sedangkan komposisi media tanam yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan semai mahoni adalah *top soil*, arang sekam, dan pasir dengan perbandingan 1: 1: 2.

Kata Kunci: Pupuk NPK Mutiara, Komposisi Media Tanam, Mahoni

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Respon Pertumbuhan Semai Mahoni (*swietenia macrophylla*) Pada Berbagai Dosis Pupuk NPK Mutiara 16: 16: 16 dan Komposisi Media Tanam**” ini dengan baik sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Penghormatan dan ucapan terimakasih penulis persembahkan kepada Ayahanda tercinta **Junaidi Dami** dan Ibunda tercinta **Hermin Duma** yang senantiasa mendoakan, memberikan perhatian, kasih sayang, nasehat, dan semangat kepadapenulis. Serta kepada saudara-saudariku terkasih **Hendra Gunawan, Fandi Ismail**, dan adek tersayang **Aryani Gita Hermina** terimakasih atas doa dan dukungannya selama ini.

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bantuan, dukungan, motivasi, dan doa dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Baharuddin Nurkin, M. Sc** dan Bapak **Ir. Mukrimin, S.Hut, M.P Ph.D., IPU** selaku pembimbing yang senantiasa memberikan ilmu, meluangkan banyak waktu, tenaga dan pikiran-nya dalam memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga selesainya penulisan skripsi ini.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. Samuel A. Paembonan, M.Sc** dan Bapak **Dr. Ir. M. Ridwan, MSE** selaku dosen penguji yang telah membantu dalam memberikan masukan dan saran yang sangat konstruktif guna penyempurnaan skripsi ini.
3. Ibu **Dr. Siti Halimah Larekeng, S.P., M.P** selaku dosen penasehat akademik selama berkuliah.
4. Seluruh **Dosen Pengajar** yang telah membagi ilmunya yang bermanfaat serta telah berperan sebagai orang tua bagi penulis dan seluruh **Staf Pegawai** Fakultas Kehutanan yang telah membantu

mengurus administrasi yang dibutuhkan penulis selama berkuliah di Universitas Hasanuddin.

5. **Pak Arman**, selaku mandor di Persemaian Permanen Unit Kabupaten Maros, yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.
6. Saudara-saudariku **L16NUM (2016)** yang telah memberikan bantuan dan semangat selama berkuliah khususnya **Wiwiek Asti Saputri, Ali Arbah, Ian Pradana, Nur Athiqa Zhafira, Syarviah Desywijaya, Musdalifah**, dan **Ahmad Ikhwan Anugrah** yang terus memotivasi penulis dalam meraih gelar sarjana.
7. Teman teman **Warga Kampung Rimba** yang telah memberikan bantuan dan semangat khususnya **Afdal, Laila Fardhillah Muhammad, Karman**, dan **Hasanuddin**
8. Teman-teman seperjuanganku, **Idiahstuty Lestari** dan **Atriana Aris** terimakasih atas kebersamaan selama melalui masa kuliah
9. **Reisha Febrianti Silas, Yuliani Risna, Nur Intan Wiswati, Nursafitri Rahman, Nurfahrah Yusuf** dan **Dzul Rahmat** atas kebersamaan dan bantuan selama ini
10. **Dhea Nur Fitriani, Angelweista Turupadang, Nur Afni Jabir, Muhammad Amar Pratama** dan khususnya **Syahrul Fitrah Tahir** terimakasih atas dukungan, motivasi, serta telah bersedia menampung keluh kesah penulis
11. Teman-teman kerandomanku **Widya Juniastuti**, dan **Jheinet Dwi A.** terimakasih telah memberikan semangat, perhatian, menemani selama penelitian, serta memberikan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Makassar, 20 Maret 2023

Novita Herdiana

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	4
2.1.1 Sistematika dan Morfologi.....	4
2.1.2 Penyebaran dan Habitat	5
2.1.3 Manfaat	5
2.2 Media Tanam.....	6
2.2.1 <i>Topsoil</i>	7
2.2.2 Pasir.....	7
2.2.3 Arang Sekam.....	8
2.3 Pupuk dan Pemupukan	9
2.4 Pupuk NPK Mutiara (16 : 16 : 16)	11
III. METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.4 Prosedur Penelitian.....	16
3.5 Variabel yang Diamati.....	17
3.6 Analisis Data	18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Tinggi Semai	19
4.2 Diameter Semai Mahoni	21
4.3 Jumlah Daun Semai Mahoni	24
4.4 Nisbah Pucuk Akar	26
4.5 Indeks Kualitas Bibit (IKB)	27
4.6 Analisis Korelasi	29
V. PENUTUP	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Komposisi Media dengan Dosis Pemupukan.....	15
Tabel 2. Layout Penempatan Sampel Berdasarkan Kombinasi Media dan Dosis Pemupukan	15
Tabel 3. Analisis Korelasi Tinggi, Diameter, Jumlah Daun, NPA dan IKB.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Respon Pertumbuhan Tinggi Semai Mahoni	19
Gambar 2. Repon Pertumbuhan Diameter Semai Mahoni.....	22
Gambar 3. Respon Pertumbuhan Jumlah Daun Semai Mahoni.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengukuran Tinggi Semai Mahoni (<i>Swietenia Macrophylla</i>) Selama 10 Minggu	39
Lampiran 2. Data Hasil Pengukuran Diameter Semai Mahoni (<i>Swietenia Macrophylla</i>) Selama 10 Minggu	45
Lampiran 3. Data Hasil Pengukuran Jumlah Daun Semai Mahoni (<i>Swietenia Macrophylla</i>) Selama 10 Minggu	51
Lampiran 4. Hasil Analisis Nisbah Pucuk Akar Semai Mahoni (<i>Swietenia Macrophylla</i>).....	57
Lampiran 5. Data Hasil Indeks Kualitas Bibit Mahoni (<i>Swietenia Macrophylla</i>)	58
Lampiran 6. Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara <i>Topsoil</i>	60
Lampiran 7. Analisis Kandungan Pupuk NPK Mutiara 16:16:16.....	60
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	61

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman mahoni (*Swietenia macrophylla*) banyak digunakan sebagai pohon pelindung karena sifatnya yang tahan panas dan beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi tanah yang berbeda. Tanaman ini awalnya dikembangkan di wilayah Jawa sejak zaman penjajahan Belanda. Mahoni memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi, sehingga dibudidayakan sebagai sumber bahan baku industri. Kayu mahoni tergolong kuat kelas III dan warnanya kemerahan sangat cocok dalam pembuatan mebel, *furniture*, ukiran dan kerajinan tangan. Selain itu buahnya dimanfaatkan sebagai obat (Raden Mutia Inayah Azzahra, 2018).

Mahoni termasuk kayu yang mudah dibudidayakan karena dapat tumbuh pada berbagai tempat dan berbagai jenis tanah. Umumnya dapat tumbuh pada tanah yang agak liat dengan ketinggian 1000 mdpl. Telah banyak penelitian yang dilakukan mengenai tanaman mahoni, dimana dihasilkan keragaman genetik mahoni (*S. macrophylla*) yang cukup tinggi (Iswanto, 2016). Keragaman genetik yang cukup tinggi menyebabkan fenotipe yang tinggi sehingga perlu diketahui pengaruh pupuk mutiara terhadap pertumbuhan tanaman (Martawijaya et al., 2005).

Salah satu faktor penting untuk menentukan keberhasilan penanaman mahoni adalah tersedianya bibit yang bermutu. Pada tingkat semai faktor yang penting diperhatikan adalah pemberian air atau penyiraman. Kebutuhan air pada tanaman dapat dipenuhi melalui tanah dengan jalan penyerapan oleh akar. Besarnya air yang diserap oleh akar tanaman sangat tergantung pada kadar air dalam tanah dan kemampuan akar menyerapnya (Jumin, 1992).

Salah satu hambatan dalam mengembangkan tanaman di persemaian adalah kurang tersedianya unsur hara dalam media tumbuh pembibitan. Kesuburan media yang baik untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan bibit tergantung pada komposisi media tanam. Media tanam yang baik adalah media tanam yang porous sehingga akar dapat memperoleh udara dan air yang cukup, serta mampu menyediakan unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman. Media tanam yang

digunakan dapat berupa *top soil*, arang sekam, pasir, kerikil, sabut kelapa dan lain-lain (Ilyas et al., 2015).

Selain penggunaan komposisi media yang tepat, mutu bibit di persemaian dapat ditingkatkan dengan pemupukan. Pemupukan pada tanaman merupakan tindakan pemberian tambahan unsur-unsur hara pada kompleks tanah, baik langsung maupun tidak langsung yang dapat menyumbangkan makanan pada tanaman. Tujuannya untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah agar tanaman mendapatkan nutrisi yang cukup untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pertumbuhan tanaman. Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang umum digunakan dalam pertumbuhan tanaman karena unsur Nitrogen, Fosfor, dan Kalium yang terkandung merupakan unsur-unsur hara makro yang sangat dibutuhkan dalam pertumbuhannya (Wahyu Ramadhani & Nunun Barunawati, 2019).

Pemberian pupuk NPK harus memperhatikan dosis pemakaian agar efektif dan efisien dalam penggunaannya. Herdiana dkk (2008) mengemukakan bahwa bahwa dosis pupuk berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi dan indeks kualitas semai serta berpengaruh sangat nyata terhadap parameter persentase hidup bibit dan jumlah daun pada semai.

Pemberian komposisi media tanam yang digunakan dan penggunaan pupuk NPK dengan berbagai dosis perlakuan serta interaksi antara kedua faktor tersebut pada semai mahoni diharapkan mampu meningkatkan kualitas bibit di persemaian sehingga dapat menjamin keberhasilan penanaman bibit di lapangan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan semai menggunakan pupuk NPK dengan berbagai dosis serta mengetahui media tanam yang terbaik untuk pertumbuhan mahoni.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui respon pertumbuhan semai mahoni pada berbagai dosis pupuk NPK Mutiara 16:16:16
2. Mengetahui media tanam yang terbaik untuk pertumbuhan semai mahoni (*S. macrophylla*)

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai penggunaan dosis pupuk NPK dan komposisi media tanam yang terbaik bagi pertumbuhan semai mahoni, serta sebagai referensi dan informasi bagi penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mahoni (*Swietenia macrophylla*)

2.1.1 Sistematika dan Morfologi

Tanaman mahoni secara ilmiah dinamai sebagai *S. macrophylla*. Secara lengkap tanaman mahoni tersusun dalam sistematika sebagai berikut (Suhono, 2010a):

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Tumbuhan menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (Berkeping dua/dikotil)
Sub kelas	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Meliaceae
Genus	: <i>Swietenia</i>
Spesies	: <i>S. macrophylla</i> (Mahoni daun lebar)

Tanaman mahoni adalah tanaman tahunan dengan tinggi yang bisa mencapai 10 – 20 m dan diameter lebih dari 100 cm. Sistem perakaran tanaman mahoni yaitu akar tunggang. Batang berbentuk bulat, berwarna coklat tua keabu-abuan, dan memiliki banyak cabang sehingga kanopi berbentuk payung dan sangat rimbun (Suhono, 2010b).

Daun mahoni berbentuk daun majemuk menyirip dengan helaian daun berbentuk bulat oval, ujung dan pangkal daun runcing, dan tulang daun menyirip. Panjang daun berkisar 35-50 cm. Daun muda tanaman mahoni berwarna merah lalu berubah menjadi hijau. Mahoni baru berbunga ketika tanaman berumur 7 tahun. Bunga mahoni termasuk bunga majemuk yang tersusun dalam karangan yang muncul dari ketiak daun, berwarna putih, dengan panjang berkisar 10-20 cm. Mahkota bunga berbentuk silindris dan berwarna kuning kecoklatan. Benang sari melekat pada mahkota bunga (Samsi, 2000).

Buah mahoni berbentuk bulat telur, berlekuk lima dan berwarna coklat. Bagian luar buah mengeras dengan ketebalan 5-7 mm, di bagian tengah mengeras seperti kayu dan berbentuk kolom dengan 5 sudut yang memanjang menuju ujung (Suhono, 2010). Di bagian dalam buah mahoni terdapat biji. Biji mahoni berbentuk pipih dengan ujung agak tebal dan berwarna coklat tua. Biji menempel pada kolumela melalui sayapnya, meninggalkan bekas setelah benih terlepas, biasanya setiap buah terdapat 35-45 biji mahoni. Buah yang sudah berumur akan pecah kulitnya, sehingga biji akan jatuh beterbangan. Bila biji yang beterbangan tersebut jatuh ke tanah yang cocok maka akan tumbuh menjadi tanaman mahoni generasi baru (Merisa, 2019).

2.1.2 Penyebaran dan Habitat

S. macrophylla berasal dari benua Amerika yang beriklim tropis. Pertama kali masuk ke Indonesia (ditanam di Kebun Raya Bogor) Tahun 1872. Mulai dikembangkan secara luas di pulau Jawa antara tahun 1897 sampai 1902 (Samsi, 2000). Tanaman mahoni sudah lama dibudidayakan di Indonesia dan sudah beradaptasi dengan iklim tropis di Indonesia. Nama asing dari tanaman ini adalah *West Indian Mahogany*. Mahoni adalah tumbuhan tropis yang tumbuh liar di hutan jati, pinggir pantai dan banyak ditanam di pinggir jalan atau di lingkungan rumah dan halaman perkantoran sebagai tanaman peneduh (Arief, 2002).

Tanaman ini termasuk jenis tanaman yang tidak memiliki persyaratan tipe tanah secara spesifik, mampu bertahan hidup pada berbagai jenis tanah bebas genangan dan reaksi tanah sedikit asam-basah tanah, gersang atau marginal walaupun tidak hujan selama berbulan-bulan mahoni masih mampu untuk bertahan hidup. Pertumbuhan mahoni akan tetap subur, bersolum dalam dan aerasi baik pH 6,5 sampai 7,5 tumbuh dengan baik sampai ketinggian maksimum 1.000 mdpl sampai 1.500 mdpl (Mindawati & Megawati, 2013).

2.1.3 Manfaat

Pohon mahoni merupakan pohon penghasil kayu keras dan digunakan untuk perabot rumah tangga serta perabot ukiran. Kayu mahoni ini termasuk bahan mebel bernilai tinggi karena dekoratif dan mudah dikerjakan. Pemanfaatan lain dari pohon mahoni adalah kulitnya yang dapat dipergunakan untuk mewarnai pakaian. Kain

yang direbus bersama kulit mahoni akan menjadi kuning dan tidak mudah luntur. Getah mahoni disebut juga blendok dapat dipergunakan sebagai bahan baku lem, dan daunnya dapat digunakan untuk pakan ternak (Ramdan, 2004).

Mahoni juga memiliki fungsi sebagai obat yang terkandung pada biji dan kulit dari buahnya, yang dijadikan serbuk. Biji digunakan sebagai obat untuk tekanan darah tinggi, kencing manis, kurang nafsu makan, rematik, demam, masuk angin, serta ekzema. Biji Mahoni juga dipakai untuk pengobatan malaria (Samsi, 2000).

Mahoni kini ditanam secara luas di daerah tropis untuk program reboisasi dan penghijauan bermanfaat sebagai tanaman naungan dan kayu bakar. Manfaat lainnya dari pohon kayu mahoni yakni bisa mengurangi polusi udara sekitar 47%-69% sehingga layak disebut pohon pelindung sekaligus filter udara dan daerah tangkapan air, sedangkan daun-daunnya, memiliki fungsi sebagai penyerap polutan-polutan di sekitarnya (Ariyantoro, 2006).

2.2 Media Tanam

Media tanam diartikan sebagai wadah atau tempat tinggal tanaman. Sebagai tempat tinggal yang baik, media tanam harus dapat mendukung pertumbuhan dan kehidupan tanaman. Oleh karena itu, idealnya suatu media tanam yang harus memenuhi persyaratan sebagai berikut (Redaksi, 2007):

1. Dapat dijadikan sebagai tempat berpijak tanaman
2. Memiliki kemampuan mengikat air dan menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman
3. Mampu mengontrol kelebihan air (drainase) serta memiliki sirkulasi dan ketersediaan udara (aerasi) yang baik
4. Dapat mempertahankan kelembaban di sekitar akar tanaman
5. Tidak mudah lapuk atau rapuh

Media tanam dikatakan berfungsi sebagai tempat berpijak yang baik jika tanaman dapat melekatkan akarnya dengan baik. Namun, untuk pertumbuhan akar tanaman yang sempurna, media tanam harus didukung oleh drainase yang lancar menjadikan akar-akar tanaman lebih leluasa bernafas sehingga lebih optimal dalam menyerap unsur hara yang dibutuhkan. Sementara aerasi yang memadai sangat

dibutuhkan oleh akar untuk bernafas sehingga asupan oksigen dapat tercukupi. Kekurangan oksigen pada tanaman dapat menyebabkan kematian akar (*root dieback*). Tidak semua bahan untuk media tanam memenuhi semua persyaratan di atas. Oleh karena itu, untuk memperoleh hasil yang sempurna, alternatif pemecahannya adalah dengan mengkombinasikan dengan beberapa bahan yang disesuaikan dengan jenis tanaman yang ingin ditanam. Hal ini disebabkan setiap jenis bahan media memiliki pengaruh yang berbeda-beda pada setiap tanaman (Kurniawan, 2008a).

2.2.1 Topsoil

Tanah atasan (*topsoil*) adalah lapisan tanah bagian atas dengan solum berkisar 1,5 cm, yang biasanya subur dan banyak mengandung bahan organik. Kesuburan lapisan tanah ini sulit tergantikan atau memerlukan waktu yang nisbi sangat lama walaupun pada lahan yang tidak terusik. Sampai saat ini penggunaan tanah atasan masih menjadi alternatif utama sebagai media bibit tanaman hutan (Alexander, 1976).

Penggunaan bahan organik seperti sabut kelapa, serbuk gergaji, gambut atau arang sekam padi sebagai media tambahan atau media pengganti *topsoil* diketahui dapat menambah ketersediaan unsur hara di dalam tanah, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, memperbesar kemampuan tanah dalam menahan air, membantu mengurangi toksisitas ion aluminium, meningkatkan drainase dan aerasi tanah serta memperbaiki aktivitas mikroorganisme tanah (Putri & Nurhasybi, 2010).

2.2.2 Pasir

Pasir sering digunakan sebagai media tanam alternatif untuk menggantikan fungsi tanah. Sejauh ini, pasir dianggap memadai dan sesuai jika digunakan sebagai media untuk penyemaian benih, pertumbuhan bibit tanaman dan perakaran stek batang tanaman. Sifatnya yang cepat kering akan memudahkan proses pengangkatan bibit tanaman yang dianggap sudah cukup umur untuk dipindahkan ke media lain. Selain itu, keunggulan media tanam pasir adalah kemudahan dalam penggunaan dan dapat meningkatkan sistem aerasi serta drainase media tanam (Rosmarkam & Widya, 2002).

Pasir yang digunakan untuk media tanam adalah pasir sungai yang telah disaring sehingga tidak ada kotoran berupa tanah kemudian direbus untuk sterilisasi. Pasir memiliki pori-pori berukuran besar (makro) maka pasir menjadi mudah basah dan cepat kering oleh proses penguapan. Kohesi dan konsistensi (ketahanan terhadap proses pemisahan) pasir sangat kecil sehingga mudah terkikis oleh air atau angin. Dengan demikian, media pasir lebih membutuhkan pengairan dan pemupukan yang lebih intensif. Hal tersebut yang menyebabkan pasir jarang digunakan sebagai media tanam secara tunggal. Pasir pantai tidak dapat digunakan karena mengandung garam (Bachtiar et al., 2017).

2.2.3 Arang Sekam

Arang sekam padi adalah kulit biji padi (*Oryza sativa*) yang sudah digiling. Arang sekam padi yang biasa digunakan biasa berupa arang sekam bakar atau arang sekam mentah (tidak dibakar). Arang sekam bakar dan sekam mentah memiliki tingkat porositas yang sama. Sebagai media tanam, keduanya berperan penting dalam perbaikan struktur tanah sehingga sistem aerasi dan drainase di media tanam menjadi lebih baik. Kelebihan arang sekam sebagai media tanam yaitu mengikat air, tidak mudah lapuk, merupakan sumber kalium (K) yang dibutuhkan tanaman, dan tidak mudah menggumpal atau memadat sehingga akar tanaman dapat tumbuh dengan sempurna. Namun, arang sekam padi cenderung miskin akan unsur hara (Kurniawan, 2008b).

Media tanam ini merupakan kulit padi yang sudah digiling dan merupakan limbah yang bersifat ringan, memiliki drainase dan aerasi yang baik, tidak mempengaruhi pH, ada ketersediaan hara atau larutan garam namun mempunyai kapasitas penyerapan air dan hara rendah. Arang sekam padi mengandung unsur N sebanyak 1% dan K 2%. Umumnya arang sekam dibakar menjadi arang sekam yang berwarna hitam dan banyak digunakan sebagai media hidroponik.

Penambahan arang sekam seharusnya bersifat menguntungkan karena dapat memperbaiki sifat fisik tanah, akan tetapi karena sifatnya yang porous yang menjadi dugaan bahwa tanaman mengalami kekurangan air sehingga pada penambahan arang sekam terbanyak menunjukkan pertumbuhan diameter batang lebih kecil secara nyata (Nurfitriana, 2017).

2.3 Pupuk dan Pemupukan

Pupuk adalah suatu bahan yang bersifat organik maupun anorganik, bila ditambahkan ke dalam tanah maupun tanaman dapat menambah unsur hara serta dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, atau kesuburan tanah sedangkan pemupukan adalah tindakan memberikan tambahan unsur-unsur hara pada kompleks tanah, baik langsung maupun tidak langsung sehingga mampu menyumbangkan bahan makanan bagi tumbuhan/ tanaman. Pemupukan pada prinsipnya merupakan pemberian bahan penyedia hara guna menambah atau menggantikan hara yang telah digunakan atau hilang. Pemupukan bertujuan untuk memenuhi nutrisi yang dibutuhkan tanaman agar tanaman tumbuh secara optimal dan menghasilkan produksi dengan mutu yang baik (Rajiman, 2020).

Pada umumnya pemupukan bertujuan untuk memelihara atau memperbaiki kesuburan tanah dengan memberikan zat-zat kepada tanah yang langsung atau tidak langsung dapat menyumbangkan bahan makanan pada tanaman. Selain itu, pemupukan membantu tanaman memperoleh unsur-unsur hara yang dibutuhkan meskipun unsur hara dapat diperoleh dari tanah. Menurut Murbandono (2005) dalam I Wayan (2016) unsur hara yang diperlukan tanaman dapat dibagi tiga golongan berdasarkan jumlah yang dibutuhkan tanaman. Ketiga golongan tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Unsur hara makro yaitu unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah banyak, seperti Nitrogen (N), fosfor (P), dan Potasium atau Kalium (K).
2. Unsur hara sedang (sekunder) yaitu unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah kecil, seperti sulfur/ belerang (S), kalsium(2016) (Ca), dan Magnesium (Mg).
3. Unsur hara mikro yaitu unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit, seperti besi (Fe), tembaga (cu), seng (Zn), klorin (Cl), boron (B), mangan (Mn), dan Molybdenum (Mo).

Menurut Rinsema (1986) dalam Supramudho (2008) mengemukakan bahwa di dalam praktek pemupukan yang terpenting adalah unsur N, P, dan K. Ketersediaan dan pengaruhnya bagi pertumbuhan tanaman adalah sebagai berikut:

1. Nitrogen

Sebagian besar nitrogen (N) tanah berada dalam bentuk N organik maka pelapukan N organik merupakan proses menjadikan N tersedia bagi tanaman.

Senyawa N dibebaskan dalam bentuk ammonium dioksidasikan menjadi nitrit kemudian nitrat. Senyawa N digunakan tanaman untuk membentuk asam amino yang akan diubah menjadi protein dan membentuk klorofil serta berperan dalam memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman. Tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N akan berwarna lebih hijau. Gejala kekurangan N akan menyebabkan tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan tanaman terbatas, daun-daun menguning, dan gugur. Gejala kelebihan N menyebabkan keterlambatan kematangan tanaman yang diakibatkan terlalu banyaknya pertumbuhan vegetatif, batang lemah dan mudah roboh serta mengurangi daya tahan tanaman terhadap penyakit (Hardjowigeno, 2003a).

2. Fosfor (P)

Mobilitas hara P dalam tanah rendah karena reaksi dengan komponen tanah maupun dengan ion-ion logam dalam tanah seperti Ca, Al, Fe, dan lain-lain membentuk sangat senyawa yang kurang larut dengan tingkat kelarutan berbeda-beda. Reaksi tanah (pH) memegang peranan sangat penting dalam mobilitas unsur ini (Leiwakabessy & Sutandi, 2004).

Unsur P berperan dalam proses pemecahan karbohidrat untuk energi. Penyimpanan dan peredarannya ke seluruh tanaman dalam bentuk ADP dan ATP, merangsang pembelahan sel, pembukaan stomata, fotosintesis (pembentukan karbohidrat), translokasi gula, reduksi nitrat dan selanjutnya sintesis protein serta dalam aktivitas enzim. Unsur K juga merupakan unsur logam yang paling banyak terdapat dalam cairan sel sehingga dapat mengatur keseimbangan garam-garam atau mengatur tekanan osmotik dalam sel tanaman sehingga memungkinkan pergerakan air ke dalam akar. Tanaman yang kekurangan unsur K akan kurang tahan kekeringan dibandingkan dengan yang cukup K, lebih peka terhadap penyakit dan kualitas produksi biasanya rendah baik daun, buah, maupun biji. Unsur K mudah bergerak (*mobile*) di dalam tanaman sehingga gejala defisiensi unsur K pada daun terutama terlihat pada daun tua, karena daun-daun muda yang masih tumbuh dengan aktif menghisap K dari daun-daun tua. Selain itu gejala defisiensi unsur K menyebabkan pinggir-pinggir daun berwarna coklat, mulai dari daun tua (Hardjowigeno, 2003b).

2.4 Pupuk NPK Mutiara (16 : 16 : 16)

Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara utama lebih dari dua jenis dengan kandungan unsur hara Nitrogen 16% dalam bentuk NH_3 , fosfor 16% dalam bentuk P_2O_5 dan kalium 16% dalam bentuk K_2O . Sifat Nitrogen (pembawa nitrogen) terutama dalam bentuk amoniak akan menambah keasaman tanah yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman (Hardjowigeno, 1992 dalam Wiyantoko (2017)).

Pupuk NPK mutiara 16 : 16 : 16 diproduksi dengan komposisi hara yang merata pada setiap butiran prill, sehingga memudahkan aplikasi baik sebagai pupuk dasar maupun sebagai pupuk susulan pada tanaman. Pupuk ini berbentuk padat dan mempunyai sifat lambat larut sehingga diharapkan dapat mengurangi kehilangan hara melalui pencucian, penguapan, dan pengikatan menjadi senyawa yang tidak tersedia bagi tanaman. Kandungan pupuk NPK Mutiara 16 : 16 : 16 sangat cepat diserap oleh tanaman serta memberikan reaksi yang cepat pada tanaman karena sebagian nitrogen dalam bentuk NO_3 (nitrat) langsung tersedia bagi tanaman dan dapat membantu penyerapan unsur hara kalium, magnesium dan kalsium sehingga dapat memacu pertumbuhan pada pucuk tanaman serta menekan serangan jamur dan penyakit (Erlida, 2009).

Secara fisik kompos dapat mengemburkan terutama tanah, memperbaiki struktur dan tekstur tanah, meningkatkan porositas, aerasi, dan komposisi mikroorganisme tanah lebih lama dan mencegah lapisan kering pada tanah. Secara kimia, kompos dapat meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK), ketersediaan unsur hara, dan ketersediaan asam humat. Humus yang menjadi asam humat atau jenis asam lainnya dapat melarutkan zat besi (Fe) dan alumunium (Al). Kedua jenis asam ini sering mengikat senyawa fosfat yang merupakan senyawa fosfor (P) bagi tanaman. Apabila fosfat ini diikat oleh besi atau alumunium, akibatnya tidak dapat diserap tanaman. Namun, adanya asam humat yang dapat melarutkan besi atau aluminium, menyebabkan senyawa fosfat akan lepas dan menjadi senyawa fosfat yang lebih sederhana terhadap kesuburan tanah dalam bentuk tersedia yang dapat diserap tanaman dengan demikian kompos dapat meningkatkan kesuburan tanah (Simamora & Salundik, 2006a).

Kompos yang akan digunakan untuk memupuk tanaman sangat dianjurkan berupa kompos yang matang. Pemberian kompos yang belum matang akan merugikan tanaman. Suhu kompos yang belum matang cukup tinggi sehingga jika diaplikasikan, tanamannya akan mati. Selain itu, akan terjadi persaingan nutrient antara tanaman dan mikroorganisme yang terlibat dalam pengomposan. Akibatnya kebutuhan hara tanaman tidak terpenuhi sehingga pertumbuhan tanaman akan terganggu dan tidak optimal (Simamora & Salundik, 2006b).