

SKRIPSI

**RESPON TANAMAN PADI TERHADAP KOMBINASI PERLAKUAN *SEED COATING*
Fe DAN PUPUK ORGANIK LIMBAH SAGU**

**A. RISMA SARI
G011 18 1079**



**DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

HALAMAN SAMPUL

RESPON TANAMAN PADI TERHADAP KOMBINASI PERLAKUAN *SEED COATING* Fe DAN PUPUK ORGANIK LIMBAH SAGU

A. RISMA SARI
G011 18 1079

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian
pada
Departemen Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Respon Tanaman Padi terhadap Kombinasi Perlakuan *Coating Fe* dan Pupuk Organik Limbah Sagu.
Nama : A. Risma Sari
NIM : G011181079

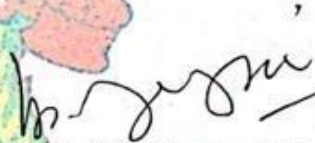
Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Burhanuddin Rasyid, M.Sc.
NIP. 19640431 199002 1 001

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Muh Javadi, M.P.
NIP. 19590926 198601 1 001



Diketahui oleh:

Ketua Departemen Ilmu Tanah



Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si
NIP. 19731216 200604 2 001

Tanggal Lulus: 19 September 2022

ABSTRAK

A. RISMA SARI. Respon Tanaman Padi terhadap Kombinasi *Seed Coating* Fe dan Pupuk Organik Limbah Sagu. Pembimbing: BURHANUDDIN RASYID dan MUH. JAYADI.

Latar belakang. Kualitas benih dan tanah mempengaruhi pertumbuhan padi *Seed coating* Fe mampu melindungi padi dari serangan hama dan penyakit, mengurangi penggunaan pestisida kimia, mempertahankan kadar air benih, meningkatkan daya simpan dan mutu benih. Limbah sagu cukup potensial dijadikan sebagai pupuk organik dalam menambah kebutuhan hara tanaman. **Tujuan.** untuk mengetahui pengaruh *seed coating* Fe Dan dosis pupuk organik limbah sagu terhadap pertumbuhan padi. **Metode.** Penelitian ini dilaksanakan dengan Rancangan Acak Kelompok faktorial 2 faktor. Faktor pertama konsentrasi penyelaputan Fe C1= Tanpa *seed coating*, C2= Fe: 55 g : gypsum 12,5 g, C3= Fe 110 g : gypsum 5 g, dan C4= Fe 275 g : gypsum 2,5 g. Faktor kedua dosis pupuk organik limbah sagu P1= tanpa perlakuan, P2= 50 gram, P3= 75 gram, dan P4=100 gram. **Hasil.** *Seed coating* Fe berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah anakan (10.33), klorofil a (209.06), klorofil total (289.66), berat basah (121.66) dan berat kering (33.68) tanaman padi dan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman (126.6), anakan produktif, warna daun (3.7) dan klorofil b (82.26). Pupuk organik limbah sagu berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah anakan, anakan produktif (6.83), klorofil a, klorofil b, klorofil total, berat basah, berat kering dan berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman, dan warna daun. **Kesimpulan.** Interaksi *seed coating* Fe dan dosis pupuk organik limbah sagu berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah anakan, jumlah anakan produktif, klorofil a, klorofil b, klorofil total, berat basah dan berat kering. Namun, tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan warna daun.

Kata kunci: *padi, seed coating, limbah sagu*

ABSTRACT

A. RISMA SARI. Response of Rice to Combination of Seed Coating Fe and Organic Fertilizer of Sago Waste. Supervisor: BURHANUDDIN RASYID and MUH. JAYADI.

Background. Seed and soil quality affect the growth of rice. Seed coating Fe is able to protect rice from pests and diseases, reduce the use of chemical pesticides, maintain seed moisture content, increase shelf life and seed quality. Sago waste has the potential to be used as organic fertilizer in increasing plant nutrient needs. **Aim.** to determine the effect of seed coating Fe and doses of organic fertilizer from sago waste on rice growth. **Method.** This research was conducted with a factorial 2-factor randomized block design. The first factor was the coating concentration of Fe, C1= No seed coating, C2= Fe: 55 g : gypsum 12.5 g, C3= Fe 110 g : gypsum 5 g, and C4= Fe 275 g : gypsum 2.5 g. The second factor was the dose of organic fertilizer for sago waste P1 = no treatment, P2 = 50 grams, P3 = 75 grams, and P4 = 100 grams. **Results.** Seed coating Fe had a very significant effect on the number of tillers (10.33), chlorophyll a (209.06), total chlorophyll (289.66), wet weight (121.66) and dry weight (33.68) of rice plants and had no significant effect on plant height (126.6), tillers productive, leaf color (3.7) and chlorophyll b (82.26). Sago waste organic fertilizer had a very significant effect on the number of tillers, productive tillers (6.83), chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll, wet weight, dry weight and had no significant effect on plant height and leaf color. **Conclusion.** The interaction of seed coating Fe and organic fertilizer dose of sago waste had a very significant effect on the number of tillers, the number of productive tillers, chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll, wet weight and dry weight. However, it had no significant effect on plant height and leaf color.

Keywords: rice, seed coating, sago waste

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : A. Risma Sari
Nomor Induk Mahasiswa : G011 181079
Program Studi : Agroteknologi
Jenjang : Strata-1 (S1)

menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul:

“Respon Tanaman Padi terhadap Kombinasi Perlakuan *Seed Coating* Fe dan Pupuk Organik Limbah Sagu ”

adalah karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan-alihan tulisan orang lain bahwa semua literatur yang saya kutip sudah tercantum dalam Daftar Pustaka. Semua bantuan yang saya terima telah saya ungkapkan dalam persantunan.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa, sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai peraturan yang berlaku.

Makassar, 9 Agustus 2022

Yang menyatakan,



A. Risma Sari

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya serta keberkahan nikmat iman dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul "Respon Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Kombinasi Perlakuan *Coating Fe* dan Pupuk Organik Limbah Sagu (*Mextroxylon* sp)". Salam dan shalawat senantiasa tercurah kepada baginda nabi tercinta Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam* beserta keluarga dan para sahabatnya. Skripsi ini disuse sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Skripsi ini adalah persembahan kecil saya kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda A. Abd. Azis dan ibunda Jawiah yang senantiasa memberikan semangat, perhatian, kasih sayang, nasehat dan doa yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kakak tercinta, Muh. Said Ramadhan, A. Muh. Yusuf dan adik tersayang Andi Rifkah Sani. A. Isratul Khaeriah, A. Mufidah Azis, A. Shabrina Mujahidah dan A. Tsabitah Amaniyah serta tanteku Nurlaeli, S.Pd yang telah memberikan dukungan dan perhatian kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dan penyusunan skripsi tidak terlepas dari motivasi dan dukungan serta bimbingan dari Dr. Ir. Burhanuddin Rasyid, M.Sc. dan Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya memberikan ilmu, saran dan arahan serta nasihat yang memotivasi penulis agar dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf dan dosen Fakultas Pertanian khususnya Departemen Ilmu Tanah yang telah memberikan ilmu dan pelayanan terbaik selama penulis menempuh pendidikan.

Terima kasih kepada kerabat atas bantuan moril dan materil. Kepada sahabat Trisya Faiqah Amir, S.P terima kasih senantiasa memberikan dukungan dan menemani penulis selama perkuliahan dan penelitian. Kepada Nur Azizah, Hesti Wulansari dan Syamsyidar terima kasih selalu memberikan semangat dan saran. Terima kasih kepada tim sagu Emmy Fadillah dan Juary Pamaling atas kebersamaannya, selama proses penelitian hingga selesainya skripsi ini. Kepada tim surveyor dan teman-teman seperjuangan di laboratorium terima kasih penulis ucapkan atas segala bantuan baik tenaga maupun pengetahuan selama proses penelitian berlangsung. Terima kasih kepada Ramli, SP. MP, dan dan teman teman Politeknik Pembangunan Pertanian Gowa yang telah meluangkan waktu untuk membantu persiapan penelitian.

Terima kasih juga kepada keluarga besar Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah Indonesia, Agroteknologi 2018 dan Ilmu Tanah 2018 serta semua pihak yang terlibat, terima kasih atas segala doa, kerja sama, bantuan, dan kebersamaannya selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin. Demikian persantunan ini, semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* senantiasa memberikan hidayah dan taufik-Nya serta membalas segala kebaikan semua pihak yang terlibat dan mempermudah segala urusan kita dalam kebaikan. Aamiin.

Penulis

A. Risma Sari

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PERNYATAAN KEASLIAN.....	vi
PERSANTUNAN.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Hipotesis.....	2
1.3 Tujuan	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L.)	3
2.2 Limbah Sagu (<i>Mextroxylon</i> sp).....	3
2.3 <i>Seed Coating</i>	4
2.4 Besi (Fe).....	4
2.5 Pupuk Organik.....	5
2.6 Dosis Pupuk.....	6
3. METODE PENELITIAN	7
3.1 Tempat dan Waktu	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Metode Penelitian.....	7
3.4 Tahap Penelitian	8
3.4.1 Persiapan dan Pengumpulan Data	8
3.4.2 Pengambilan Sampel Tanah.....	8
3.4.3 Pengolahan Limbah Sagu.....	8
3.4.4 Penyiapan Media dan Penambahan Pupuk.....	8
3.4.5 Inkubasi Tanah	8
3.4.6 Penyiapan Benih.....	8
3.4.7 <i>Seed Coating</i>	8
3.4.8 Penanaman	9
3.4.9 Penyulaman	9
3.4.10 Pemupukan	10
3.4.11 Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman	10
3.5 Parameter Pengamatan	10
3.6 Metode Analisis Limbah Sagu dan Tanah	10
3.6.1 Analisis Limbah Sagu	10

3.6.2	Analisis Tanah Awal	11
3.7	Analisis Data	11
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1	Hasil	12
4.2	Pembahasan	18
5.	KESIMPULAN	22
	DAFTAR PUSTAKA	23
	LAMPIRAN	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3-1. Konsentrasi <i>seed coating</i> Fe dan dosis pupuk organik limbah sagu	7
Tabel 3-2. Analisis tanah awal	10
Tabel 3-3. Analisis limbah sagu.....	11
Tabel 4-1. Analisis karakteristik tanah setelah perlakuan.....	12
Tabel 4-2. Aplikasi rata-rata jumlah anakan per rumpun pada berbagai kombinasi perlakuan <i>seed coating</i> Fe dan pupuk organik limbah sagu.....	13
Tabel 4-3. Aplikasi rata-rata jumlah anakan produktif per rumpun pada berbagai kombinasi perlakuan <i>seed coating</i> Fe dan pupuk organik limbah sagu.....	14
Tabel 4-4. Rata-rata klorofil A pada berbagai kombinasi perlakuan <i>seed coating</i> Fe dan pupuk organik limbah sagu.....	15
Tabel 4-5. Rata-rata klorofil B pada berbagai kombinasi perlakuan <i>seed coating</i> Fe dan pupuk organik limbah sagu.....	16
Tabel 4-6. Rata-rata klorofil total pada berbagai kombinasi perlakuan <i>seed coating</i> Fe dan pupuk organik limbah sagu.....	16
Tabel 4-7. Rata-rata berat basah tajuk tanaman pada berbagai kombinasi perlakuan <i>seed coating</i> Fe dan pupuk organik limbah sagu	17
Tabel 4-8. Rata-rata berat kering tajuk tanaman pada berbagai kombinasi perlakuan <i>seed coating</i> Fe dan pupuk organik limbah sagu	18

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4-1. Grafik rata-rata tinggi tanaman.....	12
Gambar 4-2. Grafik rata-rata warna daun	18

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah penelitian	26
Lampiran 2. Kriteria penelitian hasil analisis tanah	28
Lampiran 3. Deskripsi varietas padi Membramo	29
Lampiran 4. Rekomendasi Pupuk Tanaman Padi Spesifik Wilayah Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan	30
Lampiran 5. Perhitungan Dosis Pupuk yang Digunakan Per Pot Perlakuan	31
Lampiran 2. Olah Data	34
Lampiran 3. Dokumentasi	43

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Tanaman padi merupakan komoditas tanaman pangan penghasil beras yang memegang peranan penting dalam kehidupan ekonomi Indonesia. Hampir separuh penduduk dunia, terutama di Asia menggantungkan hidupnya dari tanaman padi. Produksi padi dari tahun ke tahun perlu ditingkatkan seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Oleh karena itu, pemerintah harus menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduk dan menjadikan kebijakan ketahanan pangan sebagai fokus utama dalam pembangunan pertanian.

Menurut data BPS (2021), produksi beras pada 2021 untuk konsumsi pangan penduduk diperkirakan sebesar 31,69 juta ton, mengalami kenaikan sebanyak 351,71 ribu ton atau 1.12 persen dibandingkan produksi beras di 2020 yang sebesar 31,33 juta ton. Kebutuhan akan beras terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Tingkat produksi maupun konsumsi padi selalu menempati urutan pertama di antara komoditas tanaman pangan lainnya. Konsumsi padi dari tahun ke tahun selalu mengalami peningkatan seiring dengan pertambahan penduduk. Demikian juga dengan produksi maupun produktivitas padi semakin meningkat seiring dengan penggunaan varietas unggul dan teknik budidaya yang tepat.

Masalah penting yang dihadapi petani saat ini adalah tingginya serangan hama dan penyakit serta gulma yang sulit dikendalikan pada fase pertumbuhan. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah penyelaputan benih (*seed coating*) menggunakan Fe. *Seed coating* dapat melindungi benih dari hama dan penyakit yang menyerang benih di awal fase pertumbuhan, sehingga pertumbuhan tanaman tidak terganggu dan dapat bertahan sampai pada fase akhir. Selain melindungi benih dari serangan hama dan penyakit *seed coating* juga dapat mengurangi penggunaan pestisida kimia di lapangan, mempertahankan kadar air benih, meningkatkan daya simpan dan mutu benih (Syngenta, 2009).

Bubuk Fe tereduksi berpotensi sebagai bahan pelapis benih yang berfungsi untuk meningkatkan kepadatan benih. Fe oksida dapat berfungsi sebagai pengikat yang membantu membentuk lapisan pelapis. Selama proses oksidasi dibutuhkan air dan oksigen dan dapat dipercepat dengan adanya garam sulfat. Gypsum kalsinasi cocok digunakan sebagai bahan tambahan dalam *seed coating* karena memiliki kelarutan yang rendah sehingga tidak menyebabkan gangguan pada benih. Gypsum kalsinasi juga dapat menggumpal ketika kontak dengan air sehingga dapat membantu proses granulasi biji dengan bubuk Fe (Yamauchi, 2010).

Fe merupakan salah satu hara esensial bagi tanaman, berfungsi sebagai penyusun klorofil dan kofaktor enzim, berperan dalam perkembangan kloroplas, serta berperan penting dalam transfer elektron pada proses respirasi. Karenanya, kekurangan Fe menyebabkan terhambatnya pembentukan klorofil dan tidak optimalnya fungsi beberapa enzim. Dari aspek kebutuhan, Fe merupakan hara mikro bagi tanaman, terkandung secara normal pada jaringan tanaman dalam kisaran 100-200 ppm. Pada kadar lebih dari 300 ppm Fe dapat menyebabkan keracunan pada tanaman, khususnya tanaman padi (Tanaka dan Tadano 1972)

Salah satu faktor yang menunjang tanaman untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal adalah ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup didalam tanah. Jika tanah tidak dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman, maka pemberian pupuk perlu

dilakukan untuk memenuhi kekurangan tersebut (Ruhnayat, 2007). Pemupukan hal yang sangat penting bagi suatu tanaman karena akan menentukan tingkat pertumbuhan dan juga hasil, baik kuantitatif maupun kualitatif. Pupuk merupakan suatu kunci dari kesuburan tanah karena terkandung satu atau lebih unsur untuk menggantikan unsur yang habis terisap tanaman (Apriliani et al., 2019).

Pemanfaatan limbah tanaman sagu atau disebut ampas sagu masih sangat terbatas, dikarenakan masyarakat belum terlalu mengetahui manfaat dari limbah tanaman ini, biasanya limbah tanaman sagu dibuang begitu saja ke sungai ataupun ke tempat penampungan yang ada di sekitar tempat pengolahan atau kawasan penghasil, oleh karena itu ampas sagu yang tidak dimanfaatkan dapat berpotensi menimbulkan dampak pencemaran lingkungan (La Teng dan Sutanto, 2010). Limbah sagu dapat digunakan sebagai pengganti pupuk anorganik yang memiliki harga yang mahal sehingga sulit dijangkau oleh petani. Selain itu, pupuk anorganik juga dapat mencemari lingkungan dan merusak struktur tanah. Hasil penelitian Sulistyowati (2011), pemberian bokasi ampas sagu memberikan pengaruh yang baik untuk tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar dan berat kering tanaman. Semakin tinggi dosis bokasi ampas sagu maka semakin tinggi pula rerata untuk tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, dan berat kering tanaman.

Berdasarkan hal yang telah dikemukakan, maka akan dilakukan penelitian lapangan dengan judul Respon Tanaman Padi terhadap Kombinasi *Seed Coating* Fe dan Pupuk Organik Limbah Sagu.

1.2 Hipotesis

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh pemberian pupuk organik limbah sagu terhadap peningkatan kesuburan tanah.
2. Terdapat pengaruh konsentrasi *seed coating* Fe terhadap pertumbuhan tanaman padi
3. Terdapat pengaruh dosis pupuk organik limbah sagu terhadap pertumbuhan tanaman padi.
4. Terdapat interaksi terhadap konsentrasi perlakuan *seed coating* Fe dan dosis pupuk organik limbah sagu terhadap pertumbuhan tanaman padi.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *seed coating* Fe dan dosis pupuk organik limbah sagu terhadap pertumbuhan tanaman padi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.2 Padi (*Oryza sativa* L)

Tanaman Padi merupakan tanaman pangan berupa rumput berumpun, tanaman pertanian kuno ini berasal dari dua benua yaitu Asia dan Afrika Barat tropis dan subtropis. Bukti sejarah memperlihatkan bahwa penanaman padi di Zhejiang (Cina) sudah dimulai pada 3.000 tahun SM. Fosil butir padi dan gabah ditemukan di Hastinapur Uttar Pradesh India sekitar 100-800 SM. Selain Cina dan India, beberapa wilayah asal padi adalah, Bangladesh Utara, Burma, Thailand, Laos, Vietnam. Tanaman padi memiliki morfologi berbatang bulat dan berongga yang disebut jerami. Daunnya memanjang dengan ruas searah batang daun. Pada batang utama dan anakan membentuk rumpun pada fase vegetatif dan membentuk malai pada fase generatif dan membentuk malai pada fase produktif. Akarnya serabut yang terletak pada kedalaman 20-30 cm. Malai padi terdiri dari sekumpulan bunga padi yang timbul dari buku paling atas. Bunga padi terdiri dari tangkai bunga, kelopak bunga lemma (gabah padi yang besar), palae (gabah padi yang kecil, putik, kepala putik, tangkai sari, kepala sari, dan Bulu (awu) pada ujung lemma (Humaerah, 2013).

Tanaman padi bentuk batangnya bulat berongga serta beruas-ruas dan tinggi tanaman antara 1,0-1,5 meter, memiliki daun pipih memanjang seperti pita yang menempel pada buku-buku batang. Tiap-tiap buku pada batang tumbuh tunas yang membentuk batang atau anakan yang lama kelamaan akan tumbuh menjadi rumpun padi dan dari tiap-tiap batang inilah akan keluar bunga yang disebut bunga bulir atau malai. Pada beberapa jenis padi salah satu sekam mahkota yang besar mempunyai ekor atau bulu, sehingga disebut orang padi bulu. Pada sebutir padi biasanya berisi sebuah biji yang disebut beras yang mempunyai selaput dan mengandung zat warna berbeda pada setiap jenis padi (Sumartono et al., 1974).

Tanaman padi biasanya memerlukan waktu 3-4 bulan untuk tumbuh mulai dari pembenihan sampai dengan panen, tergantung dari jenis varietas padi dan kondisi tempat tanaman padi tumbuh. Pada periode tumbuh tersebut tanaman padi melalui beberapa tahap pertumbuhan. Pertumbuhan tanaman padi dibagi ke dalam tiga fase yaitu fase vegetatif (awal pertumbuhan sampai pembentukan malai), reproduksi (pembentukan malai sampai pembungaan) dan fase pematangan (pembungaan sampai gabah matang (Sajiwo, 2017)

2.2 Limbah sagu (*Metroxylon* sp)

Sagu termasuk tumbuhan monokotil dari keluarga Palmae. Terdapat empat marga palma yang kandungan patinya banyak di manfaatkan, yaitu *Metroxylon* sp, *Coripha* sp, *Euqueissona* sp, dan *Cariota* sp. (Ruddle et al., 1978). Batang sagu terdiri atas lapisan kulit bagian luar yang keras dan bagian dalam berupa empulur atau isi sagu yang mengandung serat-serat dan pati. Tebal kulit luar yang keras sekitar 3-5 cm dan bagian tersebut di daerah Maluku sering digunakan sebagai bahan bangunan. Pohon sagu yang masih muda mempunyai kulit yang lebih tipis dibandingkan sagu dewasa (Haryanto dan Pangloli, 1992)

Limbah sagu merupakan ampas empulur sagu yang telah diambil patinya. Limbah sagu yang telah terdekomposisi menjadi kompos dapat dimanfaatkan menjadi media. Limbah padat sagu yang telah menjadi kompos berwarna coklat sampai hitam, berstruktur remah, tidak berbau menyengat dan mudah hancur. Kandungan hara kompos limbah sagu terdiri dari Nitrogen, Fosfat, Kalium, Calcium dan Magnesium. Hal tersebut disebabkan pada proses pengomposan akan meningkatkan kandungan hara yang tersedia pada sagu sehingga hara

makro menjadi tersedia. Lamanya waktu pengomposan akan meningkatkan kandungan hara yang tersedia pada ampas sago (Syakir, 2010).

Menurut Idris et al., (2012) pada proses produksi sago dihasilkan tiga jenis limbah, yaitu limbah empulur sago berserat (ampas sago), kulit batang sago (*bark*) dan air buangan (*waste water*). Kulit batang sago dan ampas sago yang dihasilkan dari proses produksi sago berturut - turut sekitar 26% dan 14% berdasarkan bobot total batang sago.

2.3 Seed Coating

Seed coating merupakan salah satu metode untuk memperbaiki mutu benih menjadi lebih baik dengan penambahan bahan kimia pada formula *coating*. *Seed coating* dapat mengendalikan dan meningkatkan perkecambahan serta berpotensi digunakan untuk inokulasi benih dengan mikroorganisme hidup, dapat melindungi benih dari hama dan penyakit tanaman yang menyerang saat persemaian dan awal musim tanam, meningkatkan vigor bibit, serta mengurangi penggunaan pestisida saat menanam (Copeland dan McDonald, 2001)

Penelitian yang dilakukan adalah benih padi yang dilapisi (zat besi) Fe terbukti menekan penyakit yang ditularkan melalui benih dan menekan terjadinya gejala penyakit. Benih bermutu dan bebas dari infeksi penyakit merupakan salah satu faktor yang memegang peranan penting dalam budidaya tanaman padi.

2.4 Besi (Fe)

Sebagai unsur esensial yang dibutuhkan oleh tanaman, besi memiliki banyak peran penting dalam proses metabolisme tanaman. Proses metabolisme tersebut meliputi fotosintesis, respirasi, penyusunan utama protein sel dan juga bertanggung jawab terhadap kualitas dan kuantitas hasil tanaman. Namun, besi akan bersifat toksik ketika terakumulasi dalam jumlah besar dalam jaringan tanaman (Efendi et al., 2015). Unsur Fe berfungsi mengaktifkan beberapa enzim dan merupakan komponen penyusun protein yang dapat memacu pertumbuhan tinggi, panjang dan lebar daun tanaman yang berbeda-beda (Hawkins., et al., 2011)

Unsur Fe merupakan hara mikro bagi tanaman, dibutuhkan dalam jumlah kecil, berfungsi untuk aktivator sistem enzim, proses sintesis klorofil, dan oksidasi-reduksi dalam respirasi. Kekurangan Fe mengganggu mekanisme pembuatan klorofil dan bahan penyusun enzim-enzim dan protein tertentu (Brady 1974). Pada tanah-tanah masam, unsur mikro seperti Fe dapat terlarut dan tersedia bagi tanaman dalam jumlah berlimpah dan sering meracuni tanaman. Batas kritis keracunan Fe dalam tanaman menurut Yoshida (1981) adalah 300 ppm. Besi yang berlebihan dapat membentuk lapisan oksida ferri pada permukaan akar, sehingga menghambat penyerapan hara, menurunkan daya oksidasi akar, dan daya pencegahan Fe oleh akar (Todano and Yoshida 1978).

Bentuk Fe yang paling melimpah di tanah adalah besi oksida (Fe_2O_3) atau biasa disebut hematit yang dapat memberi warna merah pada tanah (Hochmuth, 2011). Pirit (FeS_2) yang banyak terkandung di tanah sulfat masam bersifat stabil jika berada dalam kondisi reduktif, tetapi jika tanah sulfat masam dikeringkan/didrainase maka pirit akan mengalami oksidasi sehingga menyebabkan terbentuknya senyawa H_2SO_4 yang dapat meningkatkan kemasaman tanah, pada kondisi ini pH tanah dapat mencapai kurang dari 3,5 (Konsten et al. 1994).

2.5 Pupuk Organik

Usaha yang dilakukan untuk memperbaiki kesuburan tanah adalah dengan melakukan pemupukan menggunakan pupuk organik. Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang tidak terlalu tinggi, tetapi jenis pupuk ini mempunyai lain yaitu dapat memperbaiki sifat – sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air dan kation-kation tanah. Pemupukan adalah upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produksi dan kualitas tanaman. Pemupukan dilakukan dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, sehingga dapat memberikan hasil yang tinggi (Manullang, 2014). Jenis pupuk yang didorong untuk petani untuk meningkatkan produksi dan kualitas pada tanaman adalah pupuk organik. Pupuk organik menyediakan hampir semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penggunaan pupuk organik diharapkan mampu menjadi solusi dalam mengurangi dampak negatif pemakaian pupuk anorganik yang berlebihan (Makaruku, 2015). Pupuk organik merupakan hasil dekomposisi bahan-bahan organik baik tumbuhan kering (humus) maupun limbah dari kotoran ternak yang diurai (dirombak) oleh mikroba hingga dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik sangat penting artinya sebagai penyangga sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan efisiensi pupuk dan produktivitas lahan (Supartha, 2012).

Untuk meningkatkan produktivitas lahan secara berkelanjutan penerapan pengelolaan hara terpadu perlu dilakukan. Pengelolaan hara terpadu mensyaratkan penggunaan pupuk organik dan anorganik sebagai sumber hara tanaman. Secara kuantitatif kandungan hara pupuk organik rendah namun keunggulan lain dari pupuk organik dapat memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisika tanah serta efisiensi pemupukan (Tisdale et al., 1985). Pupuk organik disamping dapat mensuplai hara NPK, juga dapat menyediakan unsur mikro sehingga dapat mencegah kahat unsur mikro pada tanah marginal atau tanah yang telah diusahakan secara intensif dengan pemupukan yang kurang seimbang.

Berbeda dengan pupuk kimia buatan yang hanya menyediakan satu sampai beberapa jenis hara saja, pupuk organik mempunyai peran penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Meskipun kadar hara yang dikandung pupuk organik relatif rendah, namun peranan terhadap sifat kimia tanah, jauh melebihi pupuk kimia buatan. Peranan pupuk organik terhadap sifat kimia tanah adalah sebagai (a) penyedia hara makro (N, P, K, Ca, Mg dan S) dan mikro (Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn dan Fe), (b) meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah, (c) dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion logam beracun seperti Al, Fe dan Mn sehingga logam- logam ini tidak meracuni. Peranan pupuk organik terhadap sifat fisika tanah antara lain adalah (a) memperbaiki struktur tanah karena bahan organik dapat “mengikat” partikel tanah menjadi agregat yang mantap, (b) memperbaiki distribusi ukuran pori tanah sehingga daya pegang air (water holding capacity) tanah menjadi lebih baik dan pergerakan udara (aerose) di dalam tanah juga menjadi lebih baik, dan (c) mengurangi (buffer) fluktuasi suhu tanah. Peranan pupuk organik terhadap sifat biologi tanah adalah sebagai sumber energi dan makanan bagi mikro dan meso fauna tanah. Dengan cukupnya tersedia bahan organik maka aktivitas organisme tanah meningkat yang juga meningkatkan ketersediaan hara, siklus hara tanah, dan pembentukan pori mikro dan makro tanah oleh makroorganisme seperti cacing tanah, rayap, dan *colembola* (Hartatik et al., 2015)

2.6 Dosis Pupuk

Pupuk yang digunakan sebaiknya kombinasi antara pupuk organik dan pupuk kimia. Pupuk organik yang digunakan dapat berupa kompos, pupuk hijau maupun pupuk kandang. Dengan dosis 2-5 ton/ha yang diberikan pada saat pengolahan tanah. Pupuk organik ini sangat baik untuk perbaikan sifat fisik dan kimia tanah dan dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia sampai ½ nya. Dosis pupuk anjurannya adalah 200 kg urea/ha, 75-100 kg SP-36/ha, 75-100 kg KCl/ha. Untuk urea diberikan 2-3 kali yaitu pada saat tanaman padi umur 14 hari sesudah tanam, 30 hari setelah tanam dan saat primordia bunga. Sedangkan SP-36 dan KCl diberikan pada saat tanaman berumur 14 hari sesudah tanam (Soplanit, 2012).

Pemberian pupuk baik itu jenis atau takaran pemupukan sangat mempengaruhi respon tanaman padi sehingga berdampak terhadap pertumbuhan padi khususnya tinggi tanaman. Semakin meningkat dosis pupuk, maka terjadi kenaikan pertumbuhan tinggi tanaman. Hal itu disebabkan bahwa semakin dewasa tanaman maka sistem perakaran telah berkembang dengan baik dan lengkap, sehingga tanaman semakin mampu menyerap unsur hara dalam bentuk anion dan kation yang mengandung unsur N, P dan K (Prasetya, 2014)

Untuk mewujudkan pertanian yang produktif dan berkelanjutan, diperlukan suatu model pengelolaan hara yang lebih baik yaitu dengan cara memperhatikan pemberian pupuk Nitrogen sesuai waktu dan dosis pemupukan. Sebelum melakukan pemupukan hendaknya terlebih dahulu harus mempelajari dan memperhatikan status hara tanaman menggunakan Bagan Warna daun (BWD) (Alam, 2005).