

**TANGGAP KARAKTER MORFOFISIOLOGI KEDELAI
EDAMAME TERHADAP FUNGI *Mikoriza Arbuskular* (FMA)
DAN ARANG KOMPOS BIOAKTIF PADA
LAHAN RAWA PASANG SURUT**

**SHINTA ROSALINA
C2091231010**



**PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024**

**TANGGAP KARAKTER MORFOFISIOLOGI KEDELAI
EDAMAME TERHADAP FUNGI *Mikoriza Arbuskular* (FMA)
DAN ARANG KOMPOS BIOAKTIF PADA
LAHAN RAWA PASANG SURUT**

**SHINTA ROSALINA
C2091231010**

TESIS

**Sebagai salah satu syarat utama untuk memperoleh Gelar
Magister Pertanian pada Program Studi Magister Agroteknologi**

**PROGRAM STUDI MAGISTER AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024**

TESIS

TANGGAP KARAKTER MORFOFISIOLOGI KEDELAI EDAMAME TERHADAP FUNGI *Mikoriza Arbuskular* (FMA) DAN ARANG KOMPOS BIOAKTIF PADA LAHAN RAWA PASANG SURUT

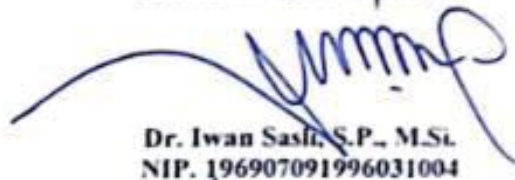
Tanggungjawab Yuridis Material kepada:

Shinta Rosalina
C2091231010

Program Studi Magister Agroteknologi
Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat dan Lolos Ujian Tesis
Pada Tanggal 02 Desember 2024 Berdasarkan SK Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Tanjungpura Nomor : 9175/UN22.VTD.06/2024

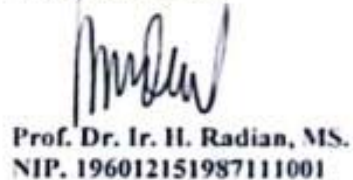
Tim Penguji :

Pembimbing Pertama,



Dr. Iwan Sasli, S.P., M.Si.
NIP. 196907091996031004

Penguji Pertama,



Prof. Dr. Ir. H. Radian, MS.
NIP. 196012151987111001

Pembimbing Kedua,



Dr. Tatang Abdurrahman, S.P., M.P.
NIP. 198012282005011003

Penguji Kedua,



Dr. Ir. Wasian M.Sc.
NIP. 195909301987031004

Disahkan oleh:

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Tanjungpura



Prof. Dr. Ir. H. Denah Suswati, M.P.
NIP. 196505301989032001

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa Tesis yang berjudul “Tanggap Karakter Morfofisiologi Kedelai Edamame terhadap Fungi *Mikoriza Arbuskular* (FMA) dan Arang Kompos Bioaktif pada Lahan Rawa Pasang Surut” adalah karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Pontianak, 02 Desember 2024

Materai

Shinta Rosalina
NIM C2091231010

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas limpahan Pertolongan dan Rahmat-Nya kepada penulis sehingga Tesis yang berjudul “Tanggap Karakter Morfofisiologi Kedelai Edamame terhadap Fungi *Mikoriza Arbuskular* (FMA) dan Arang Kompos Bioaktif pada Lahan Rawa Pasang Surut” dapat diselesaikan dengan baik. Selama proses penyusunan proposal penelitian sampai penulisan tesis ini, penulis telah banyak mendapat bantuan, bimbingan, saran dan suport dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala ketulusan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada **Dr. Iwan Sasli, S.P., M.Si.,** dan **Dr. Tatang Abdurrahman, S.P., M.P.** selaku dosen pembimbing pertama dan dosen pembimbing kedua. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada **Prof. Dr. Ir. H. Radian, MS.,** dan **Dr.Ir. Wasian, M.Sc.,** selaku dosen penguji pertama dan dosen penguji kedua. Selanjutnya ucapan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Hj. Denah Suswati, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Dr. Tantri Palupi, SP., M.Si selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Dr. Iwan Sasli, S.P, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Agroteknologi.
4. Teman-teman Mahasiswa Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian angkatan 11.
5. Suami, anak-anak serta ibunda yang selalu mendoakan dan mensupport.

Akhir kata penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pihak pembacanya.

Pontianak, Desember 2024

Penulis,

Shinta Rosalina

NIM. C2091231010

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	x
SUMARRY	xi
I.	P
ENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Masalah penelitian	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
II. KERANGKA PEMIKIRAN	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.1.1. Tanaman Kedelai Edamame	5
2.1.2. Budidaya Kedelai Edamame	7
2.1.3. Lahan Rawa Pasang Surut	9
2.1.4. Arang Kompos Bioaktif	11
2.1.5. Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)	14
2.2. Kerangka Konsep	16
2.3. Hipotesis	18
III. METODE PENELITIAN	19
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	19
3.3. Rancangan Penelitian	19
3.4.	P
elaksanaan Penelitian	20
3.4.1. Persiapan Lahan	20
3.4.2. Pemberian Kapur	20
3.4.3. Pembuatan Arang Kompos Bioaktif dan Aplikasinya	20

3.4.4. Persiapan Benih Edamame	21
3.4.5. Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)	21
3.4.6. Penanaman	22
3.4.7. Pemupukan	22
3.4.8. Pemeliharaan	22
3.4.9. Panen	22
3.5. Variabel Pengamatan Penelitian	22
3.5.1. Tinggi tanaman (cm)	23
3.5.2. Jumlah Daun (helai)	23
3.5.3. Jumlah Cabang (buah)	23
3.5.4. Berat Kering Pucuk (g).....	23
3.5.5. Berat Kering akar (g).....	23
3.5.6. Nisbah Pucuk Akar	23
3.5.7. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR)	23
3.5.8. Jumlah Polong Per tanaman (buah)	24
3.5.9. Berat Segar Polong Per tanaman (g).....	24
3.5.10. Berat Segar Polong per petak (kg).....	24
3.5.11. Uji infeksi akar akibat FMA (%).....	24
3.5.12. Serapan Hara N dan P.....	24
3.5.13. Korelasi Variabel Tanaman	25
3.5.14. Variabel Lingkungan	25
3.5.15. Analisis statistik	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Hasil Penelitian	28
4.1.1. Tinggi Tanaman	28
4.1.2. Jumlah Daun	30
4.1.3. Jumlah Cabang	31
4.1.4. Berat Kering Pucuk	32
4.1.5. Berat Kering Akar	34
4.1.6. Nisbah Pucuk Akar	36
4.1.7. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR)	37
4.1.8. Jumlah Polong Per Tanaman	39
4.1.9. Berat Segar Polong Per Tanaman.....	41
4.1.10. Berat Segar Polong per Petak	42

4.1.11. Infeksi Akar Oleh FMA	44
4.1.12. Serapan Hara	45
4.1.13. Korelasi Antar Variabel	46
4.1.14. Rangkuman Hasil Analisis Variabel Penelitian.....	48
4.2. Pembahasan	49
4.2.1. Pengaruh Inokulasi FMA Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Edamame	49
4.2.2. Pengaruh Dosis Arang Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Edamame	52
4.2.3. Infeksi Akar Oleh FMA	60
4.2.4. Serapan Hara Tanaman	61
4.2.5. Korelasi Antar Variabel	63
V. PENUTUP	65
5.1. Kesimpulan.....	64
5.2. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tipe Luapan Lahan Rawa Pasang Surut	9
Tabel 2.2 Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara Makro Dari Beberapa Jenis Arang Kompos	13
Tabel 2.3. Hasil Analisis Kandungan Unsur Hara Makro Arang Kompos Bioaktif Tempurung Kelapa dan Sekam Padi	13
Tabel 3.1 Analisis Keragaman Rancangan Acak Kelompok Pola Split Plot	26
Tabel 4.1 Analisis Ragam Tinggi Tanaman Kedelai Edamame (cm) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif di Lahan Pasang Surut	28
Tabel 4.2 Hasil Uji BNJ pada Tinggi Tanaman (cm) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif	29
Tabel 4.3 Analisis Ragam Jumlah Daun Tanaman Kedelai Edamame (helai) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif di Lahan Pasang Surut	30
Tabel 4.4 Hasil Uji BNJ pada Jumlah Daun Tanaman Kedelai Edamame (helai) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif.....	31
Tabel 4.5 Analisis Ragam Jumlah Cabang Tanaman Kedelai Edamame (buah) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif di Lahan Pasang Surut Umur 30 HST	32
Tabel 4.6 Analisis Ragam Berat Kering Pucuk Tanaman Kedelai Edamame (g) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos di Lahan Pasang Surut.....	33
Tabel 4.7 Hasil Uji BNJ pada Berat Kering Pucuk Kedelai Edamame (g) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif	34
Tabel 4.8 Analisis Ragam Berat Kering Akar Tanaman Kedelai Edamame (g) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif di Lahan Pasang Surut.....	35
Tabel 4.9 Hasil Uji BNJ pada Berat Kering Akar Kedelai Edamame (g) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif	35
Tabel 4.10 Analisis Ragam Nisbah Pucuk dan Akar Tanaman Kedelai Edamame dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif di Lahan Pasang Surut.....	36
Tabel 4.11 Hasil Uji BNJ Pada Nisbah Pucuk dan Akar Kedelai Edamame dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif	37
Tabel 4.12 Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) Tanaman Kedelai Edamame dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif di Lahan Pasang Surut.....	38

Tabel 4.13 Analisis Ragam Jumlah Polong per Tanaman Kedelai Edamame (buah) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif di Lahan Pasang Surut.....	40
Tabel 4.14 Hasil Uji BNJ pada Jumlah Polong per Tanaman Kedelai Edamame (buah) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif	40
Tabel 4.15 Analisis Ragam Berat Segar Polong Per Tanaman Kedelai Edamame (g) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif di Lahan Pasang Surut.....	41
Tabel 4.16 Hasil Uji BNJ pada Berat Segar Polong Per Tanaman Kedelai Edamame (g) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos	42
Tabel 4.17 Analisis Ragam Berat Segar Polong per Petak Tanaman Kedelai Edamame (kg) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos Bioaktif di Lahan Pasang Surut.....	43
Tabel 4.18 Hasil Uji BNJ pada Berat Segar Polong per Petak Kedelai Edamame (kg) dengan Perlakuan FMA dan Arang Kompos	44
Tabel 4.19 Hasil Uji Infeksi Akar Edamame Oleh FMA (%).....	45
Tabel 4.20 Serapan Unsur Hara Nitrogen (N) dan Fosfor (P) (g)	45
Tabel 4.21 Hasil Analisis Korelasi Antar Variabel Pengamatan pada Tanaman Kedelai Edamame (Nilai Koefisien)	47
Tabel. 4.22 Rangkuman Hasil Analisis Keragaman Variabel-Variabel Penelitian	48
Tabel. 4.23 Rangkuman Hasil Uji Beda Nyata Jujur Variabel-Variabel Penelitian	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Grafik Rata-rata Jumlah Cabang Semua Perlakuan.....	32
Gambar 4.2 Tanaman destruktif umur 14 HST, 18 HST, 22 HST, 26 HST, dan 30 HST	38
Gambar 4.3 Grafik Laju Pertumbuhan Relatif Tanaman Tanpa Pemberian FMA.....	39
Gambar 4.4 Grafik Laju Pertumbuhan Relatif Tanaman dengan Pemberian FMA.....	39
Gambar 4. Grafik Serapan Nitrogen Tiap Perlakuan	46
Gambar 5. Grafik Serapan Posfor Tiap Perlakuan.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Deskripsi Kedelai Edamame Varietas Ryoko	75
Lampiran 2. Denah Penelitian Rancangan Acak Kelompok Pola Split Plot	76
Lampiran 3. Denah Tanaman Per Petak	77
Lampiran 4. Kriteria Sifat Kimia dan Fisika Tanah Lokasi Penelitian	78
Lampiran 5. Perhitungan Kebutuhan Kapur	79
Lampiran 6. Hasil Analisis Arang Kompos Bioaktif	80
Lampiran 7. Hasil Analisis Kompos Batang Jagung	81
Lampiran 8. Perhitungan Kebutuhan Kompos Batang Jagung Dan Arang Kompos Bioaktif	81
Lampiran 9. Data Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) pada Umur 30 HST	82
Lampiran 10. Data Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman (Helai) pada Umur 30 HST	83
Lampiran 11. Data Rata-Rata Jumlah Cabang (buah) pada Umur 30 HST	86
Lampiran 12. Data Rata-Rata Berat Kering Pucuk Tanaman (g) pada Umur 30 HST	87
Lampiran 13. Data Rata-Rata Berat Kering Akar Tanaman (g) pada Umur 30 HST	88
Lampiran 14. Data Rata-Rata Nisbah Berat Kering Pucuk Akar Tanaman (g) pada Umur 30 HST	89
Lampiran 15. Data Rata-Rata Laju Pertumbuhan Relatif 14HST–18HST(g/hari)	90
Lampiran 16. Data Rata-Rata Laju Pertumbuhan Relatif 18HST–22HST(g/hari)	89
Lampiran 17. Data Rata-Rata Laju Pertumbuhan Relatif 22HST–26 HST(g/hari)	92
Lampiran 18. Data Rata-Rata Laju Pertumbuhan Relatif 26HST–30HST(g/hari)	91
Lampiran 19. Data Rata-Rata Jumlah Polong Per Tanaman (buah) pada Saat Panen Umur 68 HST	92
Lampiran 20. Data Rata-Rata Berat Segar Polong per tanaman (g) pada Saat Panen Umur 68 HST	93
Lampiran 21. Data Rata-Rata Berat Segar Polong per Petak (Kg) pada Saat Panen Umur 68 HST	96
Lampiran 22. Data Hasil Analisis Uji Infeksi akar oleh Mikoriza (%) pada Umur 30 HST	97
Lampiran 23. Data Kandungan Unsur hara N dan Unsur Hara P (30HST)	98

Lampiran 24. Data Korelasi Variabel Pengamatan.....	99
Lampiran 25. Data Pengamatan pH Tanah Awal dan Akhir	100
Lampiran 26. Data Curah Hujan Selama Penelitian.....	101
Lampiran 27. Data Suhu Udara Selama Penelitian	102
Lampiran 28. Data Kelembaban Udara Selama Penelitian	101
Lampiran 29. Dokumentasi Penelitian	102

RINGKASAN

SHINTA ROSALINA. “Tanggap Karakter Morfofisiologi Kedelai Edamame terhadap Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan Arang Kompos Bioaktif pada Lahan Rawa Pasang Surut”. Dibimbing oleh IWAN SASLI dan TATANG ABDURRAHMAN.

Kedelai Edamame adalah jenis kedelai yang dikonsumsi dalam bentuk biji segar dan memiliki potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia diantaranya praktek budidaya di lahan rawa pasang surut. Salah satu upaya pengelolaan pertanian pada lahan rawa pasang surut adalah dengan memberi tambahan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan arang kompos bioaktif dan untuk mengurangi kendala dan meningkatkan hasil produksi kedelai Edamame. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari peran Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan arang kompos bioaktif serta interaksi keduanya dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai Edamame pada lahan rawa pasang surut.

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan mulai Mei 2024 hingga Juli 2024 di jalan Margodadi, Desa Rasau Jaya Tiga, Kabupaten Kubu Raya. Penelitian menggunakan rancangan petak terbagi (*split plot*) dengan faktor pemberian FMA sebagai petak utama (*main plot*) dan arang kompos bioaktif sebagai anak petak (*sub plot*). Rancangan lingkungan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK). Faktor perlakuan terdiri dari faktor pertama FMA dengan dua taraf, yaitu m0 (tanpa pemberian FMA) dan m1 (pemberian FMA). Faktor arang kompos bioaktif dengan empat 4 taraf, yaitu a1 (dosis 15 ton/ha kompos batang jagung), a2 (dosis 5 ton/ha arang kompos bioaktif), a3 (dosis 10 ton/ha arang kompos bioaktif), dan a4 (dosis 15 ton/ha arang kompos bioaktif). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan terdiri dari 75 tanaman, sehingga jumlah total tanaman adalah $8 \times 3 \times 75 = 1.800$ tanaman. Jumlah satuan pengamatan adalah 24×3 tanaman = 72 satuan pengamatan. Variabel yang diamati meliputi: 1) Tinggi tanaman, 2) Jumlah daun, 3) Jumlah cabang, 4) Jumlah polong per tanaman, 5) Berat polong per tanaman, 6) Berat polong per petak, 7) Berat kering pucuk, 8) Berat kering akar, 9) Nisbah berat kering pucuk dan akar, 10) Laju pertumbuhan tanaman, 11) Infeksi fungi mikoriza arbuskula pada akar tanaman, 12) Serapan hara N dan P tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan fungi mikoriza arbuskular (FMA) dan arang kompos bioaktif dapat meningkatkan kolonisasi akar tanaman bermikoriza yang berkontribusi pada peningkatan serapan Fosfor sehingga meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman edamame

SUMMARY

SHINTA ROSALINA. "Response of Edamame Soybean Morphophysiological Characteristics to Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) and Bioactive Compost Charcoal in Tidal Swamp Land" Supervisors: IWAN SASLI and TATANG ABDURRAHMAN.

Edamame soybeans are a type of soybean consumed as fresh seeds and have significant potential for development in Indonesia due to the wide export market opportunities. One of the agricultural management efforts on tidal swamp land is by adding bioactive compost charcoal and Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) to reduce constraints and increase the yield of Edamame soybeans. The purpose of this study was to investigate the role of Bioactive Compost Charcoal and AMF and their interaction in enhancing the growth and yield of Edamame soybeans on tidal swamp land.

The research was conducted for 3 months from May 2024 to July 2024 on Margodadi Street, Rasau Jaya Tiga Village, Kubu Raya Regency. The study used a split-plot design, with the application of AMF as the main plot and bioactive compost charcoal as the sub-plot. The experimental design used was a randomized block design (RBD). The treatment factors consisted of AMF with two levels: m0 (without AMF) and m1 (with AMF). The bioactive compost charcoal had four levels: a1 (15 tons/ha corn stalk compost), a2 (5 tons/ha bioactive compost charcoal), a3 (10 tons/ha bioactive compost charcoal), and a4 (15 tons/ha bioactive compost charcoal). Each treatment was repeated 3 times and consisted of 75 plants, resulting in a total of 1,800 plants (8 x 3 x 75). The number of observation units was 72 (24 x 3 plants). The observed variables included: 1) Plant height, 2) Number of leaves, 3) Number of branches, 4) Number of pods per plant, 5) Pod weight per plant, 6) Pod weight per plot, 7) Shoot dry weight, 8) Root dry weight, 9) Shoot to root dry weight ratio, 10) Plant growth rate, 11) Arbuscular mycorrhizal fungi infection in plant roots, 12) N and P nutrient uptake by the plants.

The results of the study showed that the use of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) and bioactive compost charcoal can increase the colonization of mycorrhizal plant roots which contributes to increased phosphorus absorption, thereby increasing the growth and yield of edamame plants.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Edamame merupakan kedelai asal Jepang yang dikonsumsi dalam bentuk biji segar yang sangat dikenal dan disukai masyarakat. Perbedaan kedelai edamame dengan kedelai biasa ialah edamame memiliki ukuran yang lebih besar, tekstur yang lebih halus, rasa yang lebih gurih, lebih mudah dicerna oleh tubuh, serta memiliki kandungan protein 36 % lebih tinggi.

Kandungan gizi yang terdapat dalam 80 g edamame matang adalah 127 kalori, 10 g karbohidrat, 11 g protein, 6 g lemak, 4 g serat pangan, 130 mg kalsium, 13 mg natrium, 485 mg kalium, 142 fosfor, 100 mg asam folat, dan 49 mg isoflavone. Kandungan gizi yang tinggi pada edamame menjadikan edamame lebih diminati oleh masyarakat terutama pada negara maju seperti Jepang dan Amerika. Negara Jepang memiliki permintaan ekspor edamame sebesar 100.000 ton per tahun, dan Amerika sebesar 7.000 ton per tahun. Edamame sangat potensial untuk dapat dikembangkan di Indonesia dikarenakan memiliki peluang pasar ekspor yang luas. Kebutuhan pasar Jepang 97% dipenuhi oleh Cina dan Taiwan sedangkan 3% nya lagi dipenuhi oleh Indonesia. Rata-rata produktivitas tanaman edamame per hektar di Indonesia adalah 10 – 12 ton sedangkan kedelai biasa lebih rendah yaitu rata-rata produksi 1,7 hingga 3,2 ton per ha (Nurman, 2013). Upaya meningkatkan produksi dan produktivitas kedelai edamame tersebut dapat dilakukan secara intensifikasi atau peningkatan upaya budidaya maupun ekstensifikasi yaitu perluasan lahan baru, diantaranya budidaya pada lahan rawa pasang surut.

Lahan rawa pasang surut adalah lahan yang genangan airnya terpengaruhi oleh pasang surutnya air laut. Ketika laut pasang, air laut akan mendesak ke arah daratan melalui sungai dan menyebabkan naiknya permukaan air sungai yang mengakibatkan permukaan air pada lahan yang berdekatan dengan sungai akan meninggi pula. Lahan ini merupakan lahan sub optimal yang sangat potensial dalam menunjang ketahanan pangan nasional, dimana banyak terjadi penurunan luas areal tanam potensial akibat kompetisi antar komoditas maupun konversi lahan pertanian menjadi non pertanian. Menurut data BPS Kalimantan Barat tahun

2020 Propinsi Kalimantan Barat mempunyai lahan rawa pasang surut cukup luas yaitu sebesar 1.904.100 hektar (12,95 %) yang layak untuk pertanian. Berdasarkan data tersebut peluang untuk melaksanakan ekstensifikasi pertanian khususnya untuk tanaman kedelai edamame ke lahan rawa pasang surut masih terbuka luas. Namun demikian, pengembangan pertanian di lahan rawa pasang surut khususnya tanaman pangan sering menghadapi kendala seperti: (1) genangan air dan kondisi fisik lahan, (2) kemasaman tanah tinggi karena kelarutan aluminium (Al^{3+}), besi ferri (Fe^{3+}), dan sulfat (SO_4^{2-}) yang tinggi, (3) ketersediaan unsur hara menurun dan pada kondisi tereduksi sering muncul masalah keracunan besi ferro (Fe^{2+}), dihidrogen sulfida (H_2S), karbon dioksida (CO_2), dan asam-asam organik (Nazemi *et al.* (2012).

Salah satu upaya pengelolaan pertanian pada lahan rawa pasang surut adalah dengan memberi tambahan bahan organik berupa kompos limbah pertanian sebagai upaya memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga dapat mengurangi kendala pada lahan dimaksud dan meningkatkan hasil produksi. Sebagian besar limbah pertanian seperti sekam padi, jerami padi, tongkol jagung, batang jagung, serabut kelapa, tempurung kelapa, tandan kosong dan cangkang kelapa sawit, dan lain-lain merupakan limbah padat yang dapat diubah menjadi arang hayati (*biochar*) melalui proses *pyrolysis*. Arang hayati yang dihasilkan mempunyai kemampuan dalam menyerap dan melepas unsur hara (pupuk) hal ini disebabkan arang hayati yang memiliki luas permukaan yang besar kurang lebih sama dengan koloid tanah (Pohan *et al.*, 2002). Penambahan arang hayati pada kompos limbah pertanian dapat digunakan sebagai bahan penyusun pupuk organik berupa arang kompos bioaktif.

Upaya peningkatan produksi tanaman pertanian di lahan rawa pasang surut dapat dilakukan juga dengan memberikan agen hayati sebagai penunjang pertumbuhan bagi tanaman berupa *Mikoriza*. Infeksi *Mikoriza* pada sistem perakaran tanaman ditandai dengan adanya *hifa-hifa* putih yang membantu memperluas bidang penyerapan akar dalam menyerap unsur hara terutama penyerapan fosfat dan penyerapan air. *Mikoriza* yang menginfeksi perakaran meningkatkan asam salisilat pada daun yang memicu *antibody* tanaman sehingga meningkatkan daya tahan tanaman dari serangan mikroorganisme *pathogen*.

Mikoriza juga menghasilkan *fitohormon* seperti *auksin* dan *giberelin* yang memacu tumbuh kembang tanaman.

Berkenaan dengan potensi pengembangan tanaman edamame di lahan rawa pasang surut perlu dilakukan penelitian upaya peningkatan penyerapan unsur hara oleh tanaman dengan pemberian fungi *Mikoriza Arbuskular* (FMA) serta meningkatkan produktivitas melalui perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah dengan aplikasi arang kompos bioaktif.

1.2 Masalah Penelitian

Lahan rawa pasang surut dengan tipe luapan B dan termasuk dalam zona 2 dimana lahan terluapi air tawar saat terjadi pasang besar dalam pemanfaatan untuk usaha pertanian memang tidak mudah karena termasuk lahan sub optimal dengan beberapa keterbatasan antara lain fluktuasi rezim air, tingkat kemasaman tanah yang tinggi ($\text{pH} < 5$), serta kandungan hara yang rendah.

Dalam rangka merekayasa kondisi tersebut diupayakan pengelolaan tanah yang merupakan bagian penting dari upaya peningkatan produktivitas tanaman, dimana harus mengutamakan teknologi produktivitas yang ramah lingkungan, bersifat sederhana, mudah dimengerti dan dilaksanakan petani sehingga dapat diterapkan di lapangan secara utuh, diantaranya memberi fungi *Mikoriza Arbuskular* (FMA) sebagai upaya peningkatan penyerapan unsur hara tanaman serta memberi arang kompos bioaktif sebagai amelioran yang memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Apakah pemberian FMA dan arang kompos bioaktif meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai Edamame pada lahan rawa pasang surut ?
2. Apakah pemberian arang kompos bioaktif meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai Edamame pada lahan rawa pasang surut ?
3. Apakah pemberian FMA meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai Edamame pada lahan rawa pasang surut ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mempelajari peranan FMA dan arang kompos bioaktif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai Edamame pada lahan rawa pasang surut.
2. Mempelajari peranan pemberian arang kompos bioaktif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai Edamame pada lahan rawa pasang surut.
3. Mempelajari peranan pemberian FMA dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai Edamame pada lahan rawa pasang surut.