

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT.....	xviii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan	6
1.3. Tujuan	8
1.4. Manfaat	9
1.5. Keaslian	9
II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	19
2.1 Tinjauan Pustaka	19
2.1.1. Intrusi air laut dan faktor penyebabnya.....	19
2.1.2. Pengaruh cekaman garam terhadap pertumbuhan tanaman	20
2.1.3. Respon tanaman terhadap cekaman garam	22
2.1.3.1. Respon tanaman pada umumnya	22
2.1.3.2. Respon tanaman padi terhadap cekaman garam.....	24
2.1.3.3. Mekanisme ketahanan tanaman terhadap cekaman garam.....	25
2.1.4. Strategi pengelolaan lahan terdampak cekaman garam	27
2.1.4.1. Penggunaan bahan amelioran.....	28
2.1.4.2. Penggunaan varietas toleran cekaman garam.....	30
2.1.5. Varietas padi rendah emisi gas metana.....	32
2.2. Landasan Teori	34
2.3. Hipotesis	35



III.	METODE PENELITIAN	36
3.1.	Gambaran Umum Penelitian.....	36
3.1.1.	Waktu pelaksanaan penelitian	36
3.1.2.	Tempat pelaksanaan penelitian.....	36
3.1.3.	Alur pelaksanaan penelitian	37
3.2.	Penelitian tahap 1: Penentuan status salinitas pada lahan sawah terintrusi air laut.....	39
3.2.1.	Bahan dan alat yang digunakan	39
3.2.2.	Prosedur pelaksanaan kegiatan	40
3.2.3.	Pengamatan/pengumpulan data	40
3.2.4.	Analisa data	44
3.3.	Penelitian tahap 2: Identifikasi varietas toleran salinitas pada lahan terdampak intrusi air laut	45
3.3.1.	Bahan dan alat yang digunakan	45
3.3.2.	Prosedur pelaksanaan kegiatan	46
3.3.3.	Pengamatan/pengumpulan data	48
3.3.4.	Analisis data	55
3.4.	Penelitian tahap 3: Penentuan dosis bahan amelioran pereduksi ion-ion garam pada tanah sawah terdampak intrusi air laut	56
3.4.1.	Bahan dan alat yang digunakan	56
3.4.2.	Prosedur pelaksanaan penelitian	56
3.4.3.	Pengamatan/pengumpulan data	57
3.4.4.	Analisis data	58
3.5.	Penelitian tahap 4: Identifikasi komponen budidaya untuk lahan sawah terintrusi air laut.....	59
3.5.1.	Bahan dan alat yang digunakan	59
3.5.2.	Prosedur pelaksanaan penelitian	59
3.5.3.	Pengamatan/pengumpulan data	60
3.5.4.	Analisis Data.....	63
VI.	HASIL DAN PEMBAHASAN	64
4.1.	Penelitian tahap 1: Penentuan status salinitas pada lahan sawah terintrusi air laut.....	64
4.1.1.	Kondisi umum lokasi penelitian	64



4.1.2.	Distribusi daya hantar listrik (DHL) pada lahan sawah	66
4.1.3.	Distribusi kation-kation dapat ditukar (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+})	68
4.1.4.	Hubungan antara DHL dan kation-kation utama (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}).....	73
4.1.5.	Output penelitian tahap 1	75
4.2.	Penelitian tahap 2: Identifikasi varietas tahan salinitas pada lahan terdampak intrusi air laut	77
4.2.1.	Kondisi umum lokasi penelitian	77
4.2.2.	Karakteristik agronomis tanaman padi pada sawah pesisir pantai	80
4.2.2.1.	Kondisi salinitas lahan non salin dan salin.....	80
4.2.2.2.	Pertumbuhan tanaman lahan non salin dan salin	81
4.2.2.3.	Perkembangan tanaman pada lahan salin	88
4.2.3.	Serapan hara tanaman padi pada lahan salin.....	90
4.2.4.	Mekanisme toleransi tanaman padi pada lahan salin.....	93
4.2.5.	Emisi metana pada sawah terdampak salinitas	96
4.2.5.1.	Dinamika fluks metana dan emisi metana	96
4.2.5.2.	Hubungan antara fluks metana dengan karakteristik agronomi	99
4.2.6.	Pemilihan varietas padi spesifik lokasi terdampak salinitas.....	102
4.2.7.	Hubungan antar variabel pengamatan terhadap hasil padi	103
4.2.8.	Output penelitian tahap 2	104
4.3.	Penelitian tahap 3: Penentuan dosis bahan amelioran pereduksi DHL pada tanah sawah terdampak intrusi air laut	106
4.3.1.	Kondisi umum lokasi penelitian	106
4.3.2.	Variabilitas sifat kimia tanah	106
4.3.2.1.	Derajat keasaman tanah	106
4.3.2.2.	Daya hantar listrik tanah selama inkubasi tanah.....	107
4.3.2.3.	Kation-kation utama (K^+ , Ca^{2+} , Na^+ dan Mg^{2+}) dan Kapasitas Pertukaran Kation (KPK).....	110
4.3.3.	Respon tanaman terhadap perlakuan amelioran	113
4.3.4.	Output penelitian tahap 3	114
4.4.	Penelitian tahap 4: Penggunaan varietas dan amelioran yang tepat dan berkelanjutan untuk lahan sawah terintrusi air laut.....	115
4.4.1.	Kondisi umum lokasi penelitian	115
4.4.2.	Karakteristik agronomis tanaman padi pada penggunaan bahan amelioran	116



4.4.2.1.	Kondisi salinitas lahan dengan perlakuan ameliorasi	116
4.4.2.2.	Karakteristik tanah dan populasi mikroba	117
4.4.2.3.	Pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada perlakuan ameliorasi	120
4.4.3.	Dinamika emisi metana pada perlakuan ameliorasi	122
4.4.4.	Output penelitian tahap empat.....	124
4.5	Pembahasan Umum	125
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	131
	DAFTAR PUSTAKA.....	132

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil penelitian dampak intrusi air laut di dalam dan luar negeri	14
Tabel 2. Klasifikasi tanah salin, sodik dan salin-sodik berdasarkan analisis ekstrak tanah jenuh (FAO, 2018).....	21
Tabel 3. Dampak cekaman garam pada hasil tanaman berdasarkan nilai analisis ekstrak tanah jenuh dan Na dapat ditukar	21
Tabel 4. Deskripsi beberapa varietas padi tahan cekaman garam di Indonesia	31
Tabel 5. Bahan dan alat laboratorium yang digunakan dalam penetapan beberapa variabel pengamatan.....	39
Tabel 6. Bahan laboratorium yang digunakan dalam penetapan beberapa variabel pengamatan.....	46
Tabel 7. Pertumbuhan tanaman padi pada lahan non salin dan lahan salin di Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah pada 8 dan 28 hst	82
Tabel 8. Jumlah anakan produktif dan komponen hasil dari delapan varietas padi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah	89
Tabel 9. Mekanisme pertahanan beberapa varietas padi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak.....	94
Tabel 10. Total emisi metana, hasil padi dan indeks emisi/hasil pada varietas padi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah	99
Tabel 11. Karakter pertumbuhan tanaman padi pada perlakuan ameliorasi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah pada umur 78 hari setelah tanam.	120
Tabel 12. Komponen hasil dan hasil padi pada perlakuan ameliorasi di lahan sawah Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak pada musim tanam I (MT I) 2024.....	121
Tabel 13. Emisi metana, hasil padi, dan indeks emisi metana dan hasil padi dari beberapa varietas padi pada perlakuan ameliorasi	123

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Faktor alami (a) dan aktivitas manusia (b) yang mendorong terjadinya intrusi air laut.....	19
Gambar 2. Gambaran respon tanaman terhadap kondisi cekaman salinitas	23
Gambar 3. Lokasi penelitian di Desa Berahan Kulon dan Kenduren, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak.....	36
Gambar 4. Bagan alur pelaksanaan penelitian.....	38
Gambar 5. Tata letak percobaan identifikasi varietas tahan salinitas pada lahan terdampak intrusi air laut.	47
Gambar 6. Tata letak inkubasi bahan amelioran di rumah kaca. K: kontrol, G: gipsum, J: kompos jerami padi, EG: kompos enceng gondok, B: biochar sekam padi	58
Gambar 7. Tata letak percobaan bahan amelioran dan varietas padi di lahan terdampak intrusi air laut.....	60
Gambar 8. Curah hujan dan suhu bulanan Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak tahun 2022	64
Gambar 9. Lokasi penentuan titik sampling di 18 desa di Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah.....	66
Gambar 10. Pemilahan lokasi ke dalam empat klaster salinitas (normal, agak salin, moderat salin, dan salin) di lahan sawah pesisir pantai utara Kecamatan Wedung, Demak. Huruf S dan angka menunjukkan lokasi pengambilan sampel tanah.	67
Gambar 11. Distribusi DHL tanah di lahan sawah pesisir pantai Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah pada awal musim penghujan, Oktober 2022.	68
Gambar 12. Distribusi Na ⁺ di lahan sawah pesisir pantai Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah pada awal musim penghujan, Oktober 2022.....	69
Gambar 13. Distribusi K ⁺ di lahan sawah pesisir pantai Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah pada awal musim penghujan, Oktober 2022.....	70
Gambar 14. Distribusi Ca ²⁺ di lahan sawah pesisir pantai Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah pada awal musim penghujan, Oktober 2022.....	71
Gambar 15. Distribusi Mg ²⁺ di lahan sawah pesisir pantai Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah pada awal musim penghujan, Oktober 2022.....	72



Gambar 16. Coefiesien correlation antara DHL dengan kation utama di lahan sawah pesisir pantai Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah	74
Gambar 17. Principal Component Analysis (PCA) pada komponen sifat kimia tanah dari lahan sawah pesisir pantai Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah.....	75
Gambar 18. Lokasi percobaan di lahan sawah Desa Berahan Kulon (a) dan Desa Kenduren (b) Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah.....	78
Gambar 19. Persemaian untuk tanam pindah di lahan non salin Desa Kenduren, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah yang terkendala dengan tikus	79
Gambar 20. Tanaman rusak pasca banjir yang merendam lahan non salin di Desa Kenduren, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah.....	80
Gambar 21. Nilai DHL tanah di lahan non salin Desa Kenduren dan lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan WEdung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah	80
Gambar 22. Performa tanaman padi pada lahan non salin di Desa Kenduren (a) dan lahan salin di Desa Berahan Kulon (b) Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah.....	81
Gambar 23. Karakteristik tinggi tanaman (a) dan jumlah anakan (b) pada beberapa varietas padi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. Huruf yang sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan nilai tidak beda nyata pada uji Tukey dengan taraf kepercayaan 95%. Angka 8, 15, 28, 36, 50, 66, dan 84 menunjukkan umur pengamatan. HST: hari setelah tanam.	83
Gambar 24. Bobot jerami kering (a) dan bobot akar kering (b) pada beberapa varietas padi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. Huruf yang sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan nilai tidak beda nyata pada uji Tukey dengan taraf kepercayaan 95%. Angka 8, 28, 50, 66, dan 98 menunjukkan umur pengamatan. HST: hari setelah tanam.....	85
Gambar 25. Volume akar pada beberapa varietas padi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. Huruf yang sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan nilai tidak beda nyata pada	

uji Tukey dengan taraf kepercayaan 95%. Angka 8, 28, 50, 66, dan 98 menunjukkan umur pengamatan. HST: hari setelah tanam.....	86
Gambar 26. Principal Component Analysis (PCA) pada variabel pertumbuhan tanaman di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. JA: jumlah anakan, BKJ: bobot kering jerami, BKA: bobot kering akar, VA: volume akar, LA: luas akar, dan LD: luas daun.....	87
Gambar 27. Korelasi antara komponen hasil dan hasil (GKG) varietas padi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. Nilai yang tercantum adalah koefisien korelasi	90
Gambar 28. Serapan hara (N, P, Mg, Ca, dan Na) di akar (a) dan tajuk (b) pada varietas padi yang ditanam di lahan salin Desa Berahan Kulon, Wedung, Demak	91
Gambar 29. Rasio serapan Na terhadap K di daun dan tajuk pada varietas padi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Wedung, Demak	92
Gambar 30. Akumulasi SOD (superoxide dismutase), prolin dan MDA (Malondialdehyde) pada varietas padi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah pada umur 30 hst. Huruf yang sama pada variabel pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Tukey dengan taraf kepercayaan 95%.	95
Gambar 31. Mekanisme ketahanan dari masing-masing varietas padi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Demak	96
Gambar 32. Variabilitas fluks metana dari varietas padi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah	97
Gambar 33. Pengelompokan varietas padi berdasarkan fluks metana di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah	98
Gambar 34. Korelasi antara emisi metana dengan variabel pertumbuhan tanaman padi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah. Nilai yang tercantum adalah koefisien korelasi	100
Gambar 35. Principal Component Analysis (PCA) pada variabel pertumbuhan tanaman, emisi metana dan hasil gabah	101
Gambar 36. Kedekatan varietas padi berdasarkan pengamatan variabel pertumbuhan tanaman, hasil dan emisi metana.....	102
Gambar 37. Hubungan antara beberapa variabel pengamatan terhadap hasil dari delapan varietas padi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Demak .	103



Gambar 38. Dinamika pH tanah dengan penambahan gypsum, biochar sekam padi (biochar SP), kompos enceng gondok (kompos EG), dan kompos jerami padi (kompos JP) pada beberapa dosis bahan amelioran dibandingkan dengan kontrol selama periode inkubasi.....	107
Gambar 39. Dinamika DHL tanah dengan penambahan gipsum (a), biochar sekam padi (SP) (b), kompos enceng gondok (EG) (c), dan kompos jerami padi (JP) (d) pada beberapa dosis amelioran dibandingkan dengan kontrol selama periode inkubasi.....	109
Gambar 40. Principal Component Analysis (PCA) pada kation-kation utama dalam percobaan inkubasi menggunakan perlakuan bahan amelioran.....	111
Gambar 41. Diameter pori dari gipsum (a), kompos jerami padi (b), kompos enceng gondok (c), dan biochar sekam padi (d).....	112
Gambar 42. Pertumbuhan bibit padi dengan penambahan (a) kontrol, (b) gipsum (G), (c) kompos jerami padi (KJP), (d) biochar sekam padi (B), dan (e) kompos enceng gondok (KEG) pada takaran yang berbeda selama 30 hari inkubasi	113
Gambar 43. Pengeluaran air dari lahan sawah dengan menggunakan pompa menuju penampungan air (a) dan irigasi utama (b)	115
Gambar 44. Penggenangan pada umur 28 hst (a) dan 98 hst (b) pada lahan salin di Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah	116
Gambar 45. DHL tanah pada perlakuan ameliorasi di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah	117
Gambar 46. Perubahan sifat kimia tanah (KPK, Ca^{2+} , Na^+ , Mg^{2+} , K^+) dan total Fe pada perlakuan ameliorasi di lahan salin Desa Berahan, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah	118
Gambar 47. Populasi mikroba pada perlakuan ameliorasi pada lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah	119
Gambar 48. Dinamika fluks metana pada perlakuan ameliorasi dengan penambahan biochar pada varietas Ciherang (a), Inpari 32 (b), Biosalin 1 (c) dan Inpari 30 (d) di lahan salin Desa Berahan Kulon, Kecamatan Wedung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah	123

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Deskripsi varietas padi	152
Lampiran 2. Pembuatan kompos dari enceng gondok	160
Lampiran 3. Pembuatan kompos dari jerami padi	161
Lampiran 4. Pembuatan biochar dari sekam padi	162
Lampiran 5. Perhitungan <i>Exchangeable Sodium Percentage</i> (ESP) dari lokasi pengambilan sampel tanah di Desa Berahan Kulon, Kec. Wedung, Kab. Demak, Jawa Tengah.....	163
Lampiran 6. Hasil pengukuran <i>Superoxide Dismutase</i> (SOD)	164
Lampiran 7. Hasil pengukuran Prolin.....	165
Lampiran 8. Pengukuran Malondialdehyde (MDA)	167
Lampiran 9. Analisis sidik ragam dari variabel pengamatan pada penelitian tahap 2 dan 4	168