

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
INTISARI.....	vi
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.1.1. Perumusan masalah.....	3
1.1.2. Keaslian penelitian.....	6
1.1.3. Kebaruan (<i>Novelty</i>)	11
1.2. Tujuan penelitian.....	11
1.3. Manfaat penelitian.....	12
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	13
2.1. Tinjauan Pustaka	13
2.1.1. Deskripsi merbau	13
2.1.2. Kesehatan hutan dan persemaian	17
2.1.3. Peranan faktor biotik dan abiotik terhadap kesehatan hutan dan persemaian	32
2.1.4. Struktur dan tegakan hutan	33
2.1.5. Strategi pengelolaan melalui konservasi <i>in situ</i> – <i>ex situ</i>	36
2.2. Landasan teori	38
2.3. Kerangka pikir penelitian.....	38
2.4. Hipotesis.....	42

BAB III. METODE PENELITIAN	43
3.1. Performa merbau (<i>Intsia bijuga</i> Colebr O. Kuntze) di habitat asli (<i>in situ</i>).....	43
3.1.1. Lokasi dan waktu penelitian.....	43
3.1.2. Alat dan bahan penelitian.....	45
3.1.3. Teknik pengumpulan data	45
3.1.4. Analisis dan penyajian data.....	48
3.2. Upaya peningkatan kuantitas dan kualitas bibit merbau di persemaian (<i>in situ - ex situ</i>).....	52
3.2.1. Lokasi dan waktu penelitian.....	52
3.2.2. Alat dan bahan penelitian.....	53
3.2.3. Teknik pengumpulan data	54
3.2.4. Analisis dan penyajian data.....	54
3.3. Kompilasi instrumen mutu bibit berkualitas dan adaptif berdasarkan kesehatan, kualitas dan daya adaptasi bibit sebagai dasar upaya rehabilitasi hutan melalui konservasi <i>in situ – ex situ</i>	56
3.3.1. Lokasi dan waktu penelitian.....	56
3.3.2. Alat dan bahan penelitian.....	57
3.3.3. Teknik pengumpulan data	57
3.3.4. Analisis dan penyajian data.....	57
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	59
4.1. Tegakan merbau (<i>Intsia bijuga</i> Colebr O. Kuntze) di habitat aslinya (<i>in situ</i>) pada berbagai tapak yang berbeda	59
4.1.1. Potensi dan keanekaragaman vegetasi yang hidup berdampingan dengan merbau	60
4.1.2. Struktur komunitas dan indeks biodiversitas sebagai indikator komunitas vegetasi pada habitat asli merbau.....	70
4.1.3. Kesehatan merbau.....	76
4.1.4. Kualitas tapak sebagai tempat tumbuh merbau pada sebaran asli ...	81

4.2. Upaya peningkatan kualitas dan kuantitas bibit merbau di persemaian	84
4.2.1. Pertumbuhan dan perkembangan bibit merbau di habitat aslinya (<i>in situ</i>)	85
4.2.2. Pertumbuhan dan perkembangan bibit merbau di luar habitat aslinya (<i>ex situ</i>)	105
4.3. Upaya konservasi produktif merbau (<i>Intsia bijuga</i> O. Colebr Kuntze) 144	
4.3.1. Persepsi pemangku kepentingan terhadap merbau	144
4.3.2. Peluang konservasi <i>in situ</i> dan <i>ex situ</i>	148
4.3.3. Strategi terintegrasi terhadap konservasi produktif merbau	213
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	215
5.1. Kesimpulan	215
5.2. Saran.....	216
DAFTAR PUSTAKA	217
RINGKASAN	224
LAMPIRAN.....	235

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian-penelitian merbau (<i>Intsia bijuga</i> Colebr O. Kuntze) yang telah dilakukan dan dipublikasikan	7
Tabel 2. Lokasi dan nilai/bobot kerusakan pada pohon.....	20
Tabel 3. Tipe kerusakan pada pohon.....	21
Tabel 4. Deskripsi dan nilai/bobot kerusakan dan keparahan pada pohon	23
Tabel 5. Kriteria penilaian pH tanah.....	26
Tabel 6. Kriteria dan kodefikasi komponen penyebab terganggunya kesehatan semai	27
Tabel 7. Karakteristik kualitas semai secara morfologis	28
Tabel 8. Karakteristik kualitas semai secara fisiologis	30
Tabel 9. Struktur tegakan (pohon) sehat dan tidak sehat berdasarkan kondisi tajuk dan bentuk pohon.....	34
Tabel 10. Alat dan bahan yang digunakan pada sebaran asli.....	45
Tabel 11. Kelas kerusakan pohon berdasarkan nilai indeks kerusakan	51
Tabel 12. Kriteria kondisi tajuk	51
Tabel 13. Nilai VCR individu pohon.....	52
Tabel 14. Alat dan bahan yang digunakan di persemaian.....	53
Tabel 15. Sebaran vegetasi pendamping merbau pada ketiga lokasi penelitian ..	65
Tabel 16. Asosiasi antara merbau dan vegetasi pendamping pada ketiga lokasi penelitian.....	68
Tabel 17. Jumlah jenis dan individu vegetasi yang dijumpai berdampingan dengan merbau pada ketiga lokasi penelitian.....	70
Tabel 18. Kondisi tajuk pohon merbau berdasarkan nilai penampakan tajuk (VCR) pada sebaran asli diketiga lokasi penelitian	81
Tabel 19. Hasil analisis tanah pada plot pengamatan di lokasi penelitian.....	82
Tabel 20. Hasil pengujian pengaruh perbedaan naungan terhadap tinggi bibit merbau di persemaian <i>in situ</i> selama periode 6 bulan pengamatan	87
Tabel 21. Hasil pengujian pengaruh perbedaan naungan terhadap diameter bibit merbau di persemaian <i>in situ</i> selama periode 6 bulan pengamatan	90

Tabel 22. Uji lanjut pengaruh perbedaan naungan terhadap rata-rata diameter bibit merbau di persemaian <i>in situ</i> selama 6 bulan pengamatan	91
Tabel 23. Pengelompokkan uji lanjut nilai rata-rata diameter bibit merbau berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>in situ</i> selama 6 bulan pengamatan	91
Tabel 24. Hasil pengujian pengaruh perbedaan naungan terhadap jumlah daun bibit merbau di persemaian <i>in situ</i> selama periode 6 bulan pengamatan	94
Tabel 25. Uji lanjut pengaruh perbedaan naungan terhadap rata-rata jumlah daun bibit merbau di persemaian <i>in situ</i> selama 6 bulan pengamatan.....	94
Tabel 26. Pengelompokkan uji lanjut nilai rata-rata jumlah daun bibit merbau berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>in situ</i> selama 6 bulan pengamatan	95
Tabel 27. Hasil analisis media tanam yang digunakan di persemaian <i>in situ</i>	97
Tabel 28. Karakter morfologi bibit merbau di persemaian <i>in situ</i>	96
Tabel 29. Karakter fisiologi bibit merbau di persemaian <i>in situ</i>	96
Tabel 30. Rata-rata frekuensi dan intensitas serangan hama dan penyakit pada bibit merbau di persemaian <i>in situ</i>	99
Tabel 31. Hasil pengujian pengaruh perbedaan naungan terhadap tinggi bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan selama periode 6 bulan pengamatan	106
Tabel 32. Hasil pengujian pengaruh perbedaan naungan terhadap tinggi bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau selama periode 6 bulan pengamatan	107
Tabel 33. Uji lanjut pengaruh perbedaan naungan terhadap rata-rata tinggi bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan selama 6 bulan pengamatan	108
Tabel 34. Uji lanjut pengaruh perbedaan naungan terhadap rata-rata tinggi bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau selama 6 bulan pengamatan	108

Tabel 35. Pengelompokkan uji lanjut nilai rata-rata tinggi bibit merbau berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan selama 6 bulan pengamatan	108
Tabel 36. Pengelompokkan uji lanjut nilai rata-rata tinggi bibit merbau berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau selama 6 bulan pengamatan	108
Tabel 37. Hasil pengujian pengaruh perbedaan naungan terhadap diameter bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan selama periode 6 bulan pengamatan	112
Tabel 38. Hasil pengujian pengaruh perbedaan naungan terhadap diameter bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau selama periode 6 bulan pengamatan	112
Tabel 39. Uji lanjut pengaruh perbedaan naungan terhadap rata-rata diameter bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan selama 6 bulan pengamatan	113
Tabel 40. Uji lanjut pengaruh perbedaan naungan terhadap rata-rata diameter bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau selama 6 bulan pengamatan	113
Tabel 41. Pengelompokkan uji lanjut nilai rata-rata diameter bibit merbau berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan selama 6 bulan pengamatan	113
Tabel 42. Pengelompokkan uji lanjut nilai rata-rata diameter bibit merbau berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau selama 6 bulan pengamatan	113
Tabel 43. Hasil pengujian pengaruh perbedaan naungan terhadap jumlah daun bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan selama periode 6 bulan pengamatan	117
Tabel 44. Hasil pengujian pengaruh perbedaan naungan terhadap jumlah daun bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau selama periode 6 bulan pengamatan	117

Tabel 45. Uji lanjut pengaruh perbedaan naungan terhadap rata-rata jumlah daun bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan selama 6 bulan pengamatan	118
Tabel 46. Uji lanjut pengaruh perbedaan naungan terhadap rata-rata jumlah daun bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau selama 6 bulan pengamatan	118
Tabel 47. Pengelompokkan uji lanjut nilai rata-rata jumlah daun bibit merbau berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan selama 6 bulan pengamatan	118
Tabel 48. Pengelompokkan uji lanjut nilai rata-rata jumlah daun bibit merbau berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau selama 6 bulan pengamatan	119
Tabel 49. Hasil analisis media tanam yang digunakan di persemaian <i>ex situ</i>	125
Tabel 50. Karakter morfologi bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i>	126
Tabel 51. Karakter fisiologi melalui kandungan unsur hara jaringan bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan.....	128
Tabel 52. Karakter fisiologi melalui kandungan unsur hara jaringan bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau.....	128
Tabel 53. Rata-rata frekuensi dan intensitas serangan hama dan penyakit pada bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i>	132
Tabel 54. Persepsi awal tentang merbau	145
Tabel 55. Persepsi tentang pengelolaan merbau	147
Tabel 56. Hasil pengujian pengaruh interaksi musim dan naungan terhadap tinggi bibit merbau di persemaian <i>in situ</i> - <i>ex situ</i> pada selama periode 6 bulan pengamatan	149
Tabel 57. Uji lanjut pengaruh interaksi musim dan naungan terhadap rata-rata tinggi bibit merbau di persemaian <i>in situ</i> - <i>ex situ</i> selama 6 bulan pengamatan	150
Tabel 58. Pengelompokkan uji lanjut nilai rata-rata tinggi bibit merbau berdasarkan perbedaan interaksi musim dan naungan di persemaian <i>in situ</i> - <i>ex situ</i> selama 6 bulan pengamatan	151

Tabel 59. Hasil pengujian pengaruh interaksi musim dan naungan terhadap diameter bibit merbau di persemaian <i>in situ</i> - <i>ex situ</i> pada selama periode 6 bulan pengamatan	152
Tabel 60. Uji lanjut pengaruh interaksi musim dan naungan terhadap rata-rata diameter bibit merbau di persemaian <i>in situ</i> - <i>ex situ</i> selama 6 bulan pengamatan	154
Tabel 61. Pengelompokkan uji lanjut nilai rata-rata diameter bibit merbau berdasarkan perbedaan interaksi musim dan naungan di persemaian <i>in situ</i> - <i>ex situ</i> selama 6 bulan pengamatan.....	155
Tabel 62. Hasil pengujian pengaruh interaksi musim dan naungan terhadap jumlah daun bibit merbau di persemaian <i>in situ</i> - <i>ex situ</i> pada selama periode 6 bulan pengamatan	156
Tabel 63. Uji lanjut pengaruh interaksi musim dan naungan terhadap rata-rata jumlah daun bibit merbau di persemaian <i>in situ</i> - <i>ex situ</i> selama 6 bulan pengamatan	158
Tabel 64. Pengelompokkan uji lanjut nilai rata-rata jumlah daun bibit merbau berdasarkan perbedaan interaksi musim dan naungan di persemaian <i>in situ</i> - <i>ex situ</i> selama 6 bulan pengamatan.....	159
Tabel 65. Parameter statistik (<i>goodness of fit</i>) hasil analisis bibit merbau sehat berkualitas	163
Tabel 66. Faktor kunci dan alternatif dalam strategi pengelolaan untuk menghasilkan bibit merbau sehat berkualitas di persemaian.....	164
Tabel 67. Parameter statistik (<i>goodness of fit</i>) hasil analisis bibit merbau sehat adaptif	210
Tabel 68. Faktor kunci dan alternatif dalam strategi pengelolaan untuk menghasilkan bibit merbau sehat adaptif dipersemaian	211

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ciri-ciri morfologi merbau (<i>Intsia bijuga</i> Colebr O. Kuntze) (Nugroho, 2010): daun majemuk (a), bunga biseksual (b), buah polong (c), biji yang berkulit keras (d).....	16
Gambar 2. Posisi kerusakan pada pohon (Halsell-Tallent, 1994).....	20
Gambar 3. Kerangka pikir penelitian	40
Gambar 4. Alur penelitian.....	41
Gambar 5. Lokasi penelitian	44
Gambar 6. Desain klaster plot yang dimodifikasi	46
Gambar 7. Tahapan dalam penentuan strategi pengelolaan bibit merbau di persemaian <i>in situ-ex situ</i>	56
Gambar 8. Tingkat pengaruh dan ketergantungan antarfaktor dalam sistem.....	58
Gambar 9. Struktur horizon tapak merbau pada sebaran asli diketiga tempat penelitian:	60
Gambar 10. Nilai produktivitas pohon merbau pada lokasi penelitian: berdasarkan LBDS (kiri), berdasarkan volumen (kanan)	61
Gambar 11. Nilai produktifitas pohon merbau pada lokasi penelitian berdasarkan kelas diameter	62
Gambar 12. Nilai parameter indeks biodiversitas vegetasi pendamping merbau	72
Gambar 13. Tipe dan persentase kerusakan pada tingkat pohon merbau yang dijumpai pada sebaran asli di ketiga lokasi penelitian	76
Gambar 14. Gangguan pada pohon merbau yang dijumpai pada plot pengamatan di HTWAGM: pohon merbau sehat (A), resinosis/gumosis (B), kanker (C), rayap dan jamur (D), lubang karena rayap (E), liana (F)	78
Gambar 15. Gangguan pada pohon merbau yang dijumpai pada plot pengamatan di kawasan hutan bambab: gumosis di hutan bambab pantai (A), kanker dan liana di hutan bambab gunung (B), liana di hutan bambab gunung (C), kanker di hutan bambab pantai (D), rayap di hutan bambab pantai (E)	79

Gambar 16. Nilai indeks kerusakan pohon merbau pada ketiga lokasi penelitian	80
Gambar 17. Pertumbuhan bibit merbau melalui pertambahan tinggi secara periodik di habitat aslinya dan di persemaian <i>in situ</i> selama 6 bulan pengamatan	86
Gambar 18. Rata-rata tinggi bibit merbau selama 6 bulan pengamatan berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>in situ</i> pada musim pancaroba	88
Gambar 19. Pertumbuhan bibit merbau melalui pertambahan diameter secara periodik di habitat aslinya dan di persemaian <i>in situ</i> selama 6 bulan pengamatan	89
Gambar 20. Rata-rata diameter bibit merbau selama 6 bulan pengamatan berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>in situ</i> pada musim pancaroba	92
Gambar 21. Pertumbuhan bibit merbau melalui pertambahan jumlah daun secara periodik di habitat aslinya (<i>in situ</i>) dan di persemaian <i>in situ</i> selama 6 bulan pengamatan	93
Gambar 22. Rata-rata jumlah daun bibit merbau selama 6 bulan pengamatan berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>in situ</i> pada musim pancaroba	95
Gambar 23. Bibit merbau umur 5 bulan di persemaian <i>in situ</i> : naungan rapat (A), naungan sedang (B), naungan jarang (C)	98
Gambar 24. Penyakit busuk benih dan hama kutu putih yang dijumpai menyerang benih dan bibit merbau di persemaian <i>in situ</i> : busuk benih (A), hama kutu putih (B1-B2)	97
Gambar 25. Patogen tular tanah penyebab busuk pada benih merbau di persemaian <i>in situ</i> : biakan murni dan spora sp.1(A1-A2), biakan murni dan spora sp.2(B1-B2)	98
Gambar 26. Nilai ordinansi dan leverage atribut yang berpengaruh terhadap bibit merbau sehat berkualitas berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>in situ</i> pada musim pancaroba	101

Gambar 27. Nilai ordinansi dan leverage atribut yang berpengaruh terhadap bibit merbau sehat adaptif berdasarkan perbedaan naungan dipersemaian pada musim pancaroba.....	102
Gambar 28. Pertumbuhan bibit merbau melalui pertambahan tinggi secara periodik di persemaian <i>ex situ</i>	105
Gambar 29. Rata-rata tinggi bibit merbau selama 6 bulan pengamatan berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan	109
Gambar 30. Rata-rata tinggi bibit merbau selama 6 bulan pengamatan berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau	110
Gambar 31. Pertumbuhan bibit merbau melalui pertambahan diameter secara periodik di persemaian <i>ex situ</i>	111
Gambar 32. Rata-rata diameter bibit merbau selama 6 bulan pengamatan berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan	115
Gambar 33. Rata-rata diameter bibit merbau selama 6 bulan pengamatan berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau	115
Gambar 34. Perkembangan bibit merbau melalui pertambahan jumlah daun secara periodik di persemaian <i>ex situ</i>	116
Gambar 35. Rata-rata jumlah daun bibit merbau selama 6 bulan pengamatan berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan	120
Gambar 36. Rata-rata jumlah daun bibit merbau selama 6 bulan pengamatan berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau	120
Gambar 37. Bibit merbau umur 5 bulan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan:	123
Gambar 38. Bibit merbau umur 5 bulan dipersemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau:	123
Gambar 39. Biji merbau yang terserang patogen dan tidak dapat berkecambah di persemaian <i>ex situ</i> : pada musim hujan (A), musim kemarau (B).....	129

Gambar 40. Patogen tular tanah penyebab busuk pada benih merbau di persemaian <i>ex situ</i> : musim hujan (A1-A3), musim kemarau (B1-B3)	130
Gambar 41. Hama kutu putih yang dijumpai menyerang bibit merbau di persemaian <i>ex situ</i>	132
Gambar 42. Nilai ordinansi dan leverage atribut yang berpengaruh terhadap bibit merbau sehat berkualitas berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan	134
Gambar 43. Nilai ordinansi dan leverage atribut yang berpengaruh terhadap bibit merbau sehat adaptif berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim hujan	135
Gambar 44. Nilai ordinansi dan leverage atribut yang berpengaruh terhadap bibit merbau sehat berkualitas berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau	139
Gambar 45. Nilai ordinansi dan leverage atribut yang berpengaruh terhadap bibit merbau sehat adaptif berdasarkan perbedaan naungan di persemaian <i>ex situ</i> pada musim kemarau	140
Gambar 46. Rata-rata tinggi bibit merbau selama 6 bulan pengamatan berdasarkan interaksi musim dan naungan di persemaian <i>in situ</i> – <i>ex situ</i>	152
Gambar 47. Rata-rata diameter bibit merbau selama 6 bulan pengamatan berdasarkan interaksi musim dan naungan di persemaian <i>in situ</i> – <i>ex situ</i>	156
Gambar 48. Rata-rata jumlah daun bibit merbau selama 6 bulan pengamatan berdasarkan interaksi musim dan naungan di persemaian <i>in situ</i> – <i>ex situ</i>	160
Gambar 49. Nilai ordinansi dan kategori bibit merbau sehat berkualitas di persemaian <i>in situ</i> – <i>ex situ</i> berdasarkan perbedaan musim	161
Gambar 50. Analisis prospektif atribut dominan yang berpengaruh terhadap bibit merbau sehat berkualitas di persemaian <i>in situ</i> – <i>ex situ</i> berdasarkan perbedaan musim	162

Gambar 51. Nilai ordinansi dan kategori bibit merbau sehat adaptif di persemaian <i>in situ</i> – <i>ex situ</i> berdasarkan perbedaan musim	167
Gambar 52. Analisis prospektif atribut dominan yang berpengaruh terhadap bibit merbau sehat adaptif di persemaian <i>in situ</i> – <i>ex situ</i> berdasarkan perbedaan musim.....	209
Gambar 53. Desain strategi terintegrasi terhadap konservasi merbau	213

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data iklim tahun 2018-2022 daerah penelitian <i>in-situ</i>	235
Lampiran 2. Data iklim tahun 2019 – 2021 daerah penelitian <i>ex situ</i>	240
Lampiran 3. Uji normalitas data asal persemaian <i>in situ</i> di musim pancaroba..	241
Lampiran 4. Uji normalitas data asal persemaian <i>ex situ</i> di musim hujan.....	242
Lampiran 5. Uji normalitas data asal persemaian <i>ex situ</i> di musim kemarau	243