

DAFTAR ISI

I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Rumusan masalah.....	5
1.3. Tujuan penelitian.....	5
1.4. Manfaat penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Kelapa sawit.....	6
2.2. Spent bleaching earth.....	10
2.3. Pupuk majemuk NPK.....	16
2.4. Pengaruh logam berat terhadap metabolisme.....	24
2.5. Tanaman jagung.....	31
2.6. Hipotesis.....	34
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN.....	35
3.1. Tempat dan waktu penelitian.....	35
3.2. Alat dan bahan penelitian.....	35
3.3. Metode penelitian.....	35
3.4. Tata laksana penelitian.....	38
3.5. Variabel pengamatan.....	39
3.6. Analisis data.....	62
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	64
4.1. Kondisi lingkungan lokasi penelitian.....	64
4.2. Kandungan logam berat pada pupuk NPK berpekat.....	66
4.3. Karakter kimia tanah.....	69
4.4. Konsentrasi logam berat dalam jaringan tanaman.....	79
4.5. Serapan hara jaringan tanaman.....	85
4.6. Aktivitas biokimia tanaman.....	90
4.7. Aktivitas fisiologi tanaman.....	95
4.8. Pertumbuhan mingguan tanaman.....	102
4.9. Karakter pertumbuhan tanaman pada sampel destruktif.....	106
4.10. Analisis pertumbuhan tanaman.....	111
4.11. Komponen hasil biji.....	116
PEMBAHASAN UMUM.....	117
V. PENUTUP.....	119
5.1. Kesimpulan.....	120
5.2. Saran.....	120
DAFTAR PUSTAKA.....	121
LAMPIRAN	130

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi minyak kelapa sawit.....	9
Tabel 2.2. Sspesifikasi kandungan bentonit.....	14
Tabel 2.3. Spesifikasi karakter DSBE	14
Tabel 2.4. Karakter SBE.....	15
Tabel 2.5. Persyaratan logam berat pada tanah dan tanaman	15
Tabel 2.6. Konsumsi jagung tahun 2016-2018	33
Tabel 4.1. kadar logam berat pada mineral lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	67
Tabel 4.2. Kadar logam berat pada pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	68
Tabel 4.3. Karakter kimia tanah sebelum dilakukan aplikasi pemupukan NPK	69
Tabel 4.4 Analisis tanah pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 62 hst	72
Tabel 4.5 Analisis tanah pada pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled bleaching earth</i> saat 62 hst (lanjutan)	72
Tabel 4.6 Kandungan logam berat dalam tanah pada pupuk NPK berperekat mineral lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 62 hst	73
Tabel 4.7. Analisis tanah yang diberikan pada pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 83 hst	75
Tabel 4.8. Analisis tanah yang diberikan pada pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 83 hst	76
Tabel 4.9. Analisis kadar logam berat yang diberikan pada pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> dalam tanah saat 83 hst	77
Tabel 4.10. Analisis konsentrasi logam berat dalam jaringan akar tanaman pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	79
Tabel 4.11. Analisis konsentrasi logam berat dalam jaringan batang tanaman pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	81
Tabel 4.12. Analisis konsentrasi logam berat dalam jaringan daun tanaman pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	82
Tabel 4.13. Analisis konsentrasi hara makro dalam jaringan daun tanaman pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	83
Tabel 4.14. Analisis konsentrasi logam berat dalam jaringan biji tanaman pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	84
Tabel 4.15. Analisis serapan logam berat dalam jaringan akar tanaman pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	86
Tabel 4.16. Analisis serapan logam berat dalam jaringan batang tanaman pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	87

Tabel 4.17. Analisis serapan logam berat dalam jaringan daun tanaman pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	88
Tabel 4.18. Analisis serapan hara makro dalam jaringan daun tanaman pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	89
Tabel 4.19. Analisis serapan logam berat dalam jaringan biji tanaman pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	89
Tabel 4.20. Analisis superoksida dismutase, anti radikal, hidrogen peroksida, dan fenolik pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 83 hst.....	91
Tabel 4.21. Analisis glisin betain, kebocoran membran, MDA, dan prolin pada pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> jaringan saat 83 hst.....	94
Tabel 4.22. Analisis radiasi aktif fotosintesis, suhu daun, dan kandungan uap air daun pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 62 hst.....	96
Tabel 4.23. Analisis transpirasi, konduktansi stomata, konsentrasi CO ₂ daun, dan fotosintesis pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 62 hst.....	96
Tabel 4.24. Analisis ANR, karotenoid, dan klorofil daun pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 62 hst.....	97
Tabel 4.25. Analisis karakter stomata jaringan pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 83 hst	98
Tabel 4.26. Analisis ANR, karotenoid, dan klorofil jaringan pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 83 hst.....	99
Tabel 4.27. Analisis radiasi aktif fotosintesis, suhu daun, dan kandungan uap air daun pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> 83 hst.....	100
Tabel 4.28. Analisis transpirasi, konduktansi stomata, konsentrasi CO ₂ daun, dan fotosintesis pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> 83 hst.....	100
Tabel 4.29. Analisis karakter stomata saat pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> 83 hst.....	101
Tabel 4.30. Pertumbuhan tinggi tanaman pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> 2-6 mst.....	103
Tabel 4.31. Pertumbuhan tinggi tanaman pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> 7-12 mst.....	103
Tabel 4.32. Pertumbuhan jumlah daun pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> 2-6 mst.....	104
Tabel 4.33. Pertumbuhan jumlah daun pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> 7-12 mst.....	105
Tabel 4.34. Pertumbuhan diameter batang pada pemberian pupuk NPK berperekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> 2-6 mst.....	106

Tabel 4.35. Pertumbuhan diameter batang pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> 7-12 mst.....	106
Tabel 4.36. Variabel destruktif tajuk pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 32 hst.....	107
Tabel 4.37. Variabel destruktif akar pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 32 hst.....	108
Tabel 4.38. Variabel destruktif tajuk pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 62 hst.....	109
Tabel 4.39. Variabel destruktif akar pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 62 hst.....	110
Tabel 4.40. Variabel destruktif tajuk pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> 83 hst.....	110
Tabel 4.41. Variabel destruktif akar pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i> saat 83 hst.....	111
Tabel 4.42. Analisis bobot daun khas, luas daun khas, dan laju pertumbuhan tanaman pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	112
Tabel 4.43. Analisis indeks luas daun, dan nisbah luas daun pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	112
Tabel 4.44. Analisis laju asimilasi bersih, dan laju pertumbuhan tanaman pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	113
Tabel 4.45. Analisis pertumbuhan akar pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	113
Tabel 4.46. Analisis nisbah panjang akar, dan nisbah luas akar pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	114
Tabel 4.47. Analisis durasi panjang akar, dan durasi luas akar pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	115
Tabel 4.48. Analisis durasi volume akar, dan laju pertumbuhan akar pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	116
Tabel 4.49. Komponen hasil biji pada pemberian pupuk NPK berpekat lempung murni, <i>spent bleaching earth</i> , dan <i>deoiled spent bleaching earth</i>	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Data statistik perkembangan kelapa sawit	7
Gambar 2.2. Kandungan biokimia minyak kelapa sawit	8
Gambar 2.3. macam bleaching earth.....	11
Gambar 2.4. bentuk spent bleaching earth.....	11
Gambar 2.5. Kandungan NPK di dalam tanah.....	18
Gambar 2.6. Pupuk NPK dengan komposisi 16:16:16.....	20
Gambar 2.7. Pupuk NPK kompleks.....	20
Gambar 2.8. Toksisitas Cu pada membran fotosistem II.....	25
Gambar 2.9. Pengaruh logam berat Ni pada reaksi cahaya fotosintesis.....	29
Gambar 2.10. Efek penghambatan Cr pada sistem transport elektron.....	30
Gambar 4.1. Kondisi suhu dan kelembaban udara di lokasi penelitian.....	62
Gambar 4.2. Kondisi curah hujan dan lama penyinaran.....	63
Gambar 4.3. Hubungan variabel lingkungan pada lokasi penelitian.....	64
Gambar 4.4. Hubungan logam berat dan karakter tanah korban 2.....	72
Gambar 4.5. Hubungan logam berat dan karakter tanah korban 3.....	75
Gambar 4.6 Hubungan logam berat dalam jaringan tanaman.....	81
Gambar 4.7. Hubungan serapan logam berat dalam jaringan tanaman.....	86
Gambar 4.8. Hubungan aktivitas biokimia.....	90
Gambar 4.9. Hubungan aktivitas fisiologi korban 2.....	95
Gambar 4.10. Hubungan aktivitas fisiologi korban 3.....	97
Gambar 4.11. Pertumbuhan tinggi tanaman.....	98
Gambar 4.12. Pertumbuhan jumlah daun.....	99
Gambar 4.13. Pertumbuhan diameter batang.....	100

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi kultivar jagung	130
Lampiran 2. Perhitngan kebutuhan pupuk kandang, pupuk NPK, dan pupuk urea	132
Lampiran 3. Tabel anova	133
Lampiran 4. Dokumentasi penelitian	162