



## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>INTISARI</b> .....	xvi
<b>ABSTRACT</b> .....	xvii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
3.1 Industri Pulp.....	6
3.2 Varietas <i>E. pellita</i> .....	9
3.3 Dissolving Pulp .....	12
3.2.1. Aplikasi Dissolving Pulp.....	13
3.2.2. Prospek <i>Dissolving Pulp</i> .....	15
3.4 Komponen Kualitas Kayu <i>E. pellita</i> untuk <i>Dissolving Pulp</i> .....	16
3.4.1. Sifat Kimia Bahan Baku .....	17
3.4.2. Morfologi Serat .....	20
3.5 Proses Pemasakan .....	21
3.5.1. Proses Asam Sulfit .....	21
3.5.2. Proses Prehidrolisis Kraft (PHK).....	22
3.5.3. Parameter Pemasakan .....	24
3.6 Proses Pemutihan .....	29
3.7 Karakteristik Dissolving Pulp.....	31
3.8 Hipotesis .....	32
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	33



3.1	Tempat Pelaksanaan Penelitian .....	33
3.2	Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	33
3.3	Alat dan Bahan.....	33
3.4	Kayu klon <i>E. pellita</i> .....	33
3.5	Alur Penelitian .....	34
3.6	Rancangan Penelitian .....	34
3.7	Pelaksanaan Penelitian .....	35
3.6.1	Karakterisasi Bahan Baku .....	35
3.6.2	Pembuatan Dissolving Pulp.....	43
3.6.3	Karakterisasi Dissolving Pulp.....	48
3.8	Jadwal Kegiatan .....	54
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>55</b>
<b>4.1</b>	<b>Karakterisasi Bahan Baku.....</b>	<b>55</b>
A.	Dimensi serat kayu <i>E. pellita</i> .....	55
B.	Nilai turunan dimensi serat kayu <i>E. pellita</i> .....	61
C.	Komponen kimia kayu <i>E. pellita</i> .....	65
<b>4.2</b>	<b>Karakterisasi <i>Dissolving Pulp</i> Belum Putih.....</b>	<b>74</b>
1.	Rendemen tersaring <i>dissolving pulp</i> belum putih .....	75
2.	<i>Reject dissolving pulp</i> belum putih.....	77
3.	Rendemen total <i>dissolving pulp</i> belum putih.....	80
4.	Bilangan kappa.....	81
5.	Konsumsi alkali.....	84
6.	Perbandingan parameter <i>dissolving pulp</i> belum putih .....	85
<b>4.3</b>	<b>Karakterisasi <i>Dissolving Pulp</i> .....</b>	<b>87</b>
1.	Rendemen <i>dissolving pulp</i> .....	87
2.	Selulosa alfa .....	89
3.	Kelarutan pulp dalam alkali 10% .....	92
4.	Kelarutan pulp dalam alkali 18% .....	94
5.	Ekstraktif diklorometana .....	96
6.	Viskositas .....	98
7.	Derajat polimerisasi.....	100
8.	Derajat cerah .....	102
9.	Kadar abu .....	104



10.	Kadar logam Ca.....	105
11.	Kadar logam Fe .....	108
12.	Perbandingan karakteristik <i>dissolving pulp</i> .....	110
13.	Pemilihan klon <i>E. pellita</i> untuk <i>dissolving pulp</i> .....	111
<b>IV.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>115</b>
<b>4.4</b>	<b>Kesimpulan .....</b>	<b>115</b>
<b>4.5</b>	<b>Saran .....</b>	<b>115</b>
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>116</b>
	<b>LAMPIRAN 1 .....</b>	<b>126</b>
	<b>LAMPIRAN 2 .....</b>	<b>132</b>
	<b>LAMPIRAN 2 .....</b>	<b>133</b>
	<b>LAMPIRAN 3 .....</b>	<b>134</b>
	<b>LAMPIRAN 3 .....</b>	<b>135</b>
	<b>LAMPIRAN 4 .....</b>	<b>136</b>
	<b>LAMPIRAN 5 .....</b>	<b>137</b>
	<b>LAMPIRAN 5 .....</b>	<b>138</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan kimia kayu <i>E. pellita</i> pada berbagai usia (Haqiqi dkk., 2022) .....	11
Tabel 2. Kandungan kimia kayu <i>E. pellita</i> pada bagian batang (Arisandi dkk., 2019) .....	11
Tabel 3. Kandungan kayu <i>Eucalyptus</i> (dalam % berat kering oven) (Penín dkk., 2020) .....	12
Tabel 4. Kepadatan kayu <i>E. pellita</i> (Hii dkk., 2017) .....	12
Tabel 5. Referensi proses pemasakan kraft untuk berbagai jenis bahan baku .....	27
Tabel 6. Standar <i>Dissolving Pulp</i> di Indonesia berdasarkan SNI 938-2017 .....	31
Tabel 7. Spesifikasi Standar <i>Dissolving Pulp</i> Menurut Kebutuhan Aplikasinya (Sixta, 2016) .....	32
Tabel 8. Rancangan penelitian pembuatan <i>dissolving pulp E. pellita</i> .....	35
Tabel 9. Analisis keragaman .....	35
Tabel 10. Kondisi Proses Pemasakan <i>Kraft</i> Serpih Kayu <i>E. pellita</i> .....	44
Tabel 11. Faktor “p” koreksi perbedaan pemakaian persentase permanganat .....	47
Tabel 12. Kondisi dan tahapan proses pemutihan pulp .....	48
Tabel 13. Jadwal kegiatan penelitian .....	54
Tabel 14. Rata-rata dimensi serat tiga klon <i>E. pellita</i> dibandingkan dengan beberapa jenis <i>Eucalyptus</i> dan kayu lainnya .....	56
Tabel 15. Analisis sidik ragam dimensi serat dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	57
Tabel 16. Rata-rata turunan dimensi serat tiga klon <i>E. pellita</i> dibandingkan dengan beberapa jenis <i>Eucalyptus</i> lainnya .....	61
Tabel 17. Analisis sidik ragam turunan dimensi serat dari tiga klon <i>E. pellita</i> ....	62
Tabel 18. Rata-rata komponen kimia kayu tiga klon <i>E. pellita</i> dibandingkan dengan beberapa jenis <i>Eucalyptus</i> dan kayu lainnya .....	66
Tabel 19. Analisis sidik ragam komponen kimia kayu tiga klon <i>Eucalyptus pellita</i> .....	67
Tabel 20. Rata-rata nilai hasil pemasakan <i>dissolving pulp</i> belum putih dari tiga klon <i>Eucalyptus pellita</i> .....	75
Tabel 21. Rata-rata nilai rendemen tersaring <i>dissolving pulp</i> belum putih dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	75
Tabel 22. Analisis sidik ragam rendemen tersaring <i>dissolving pulp</i> belum putih dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	76
Tabel 23. Rata-rata nilai <i>reject dissolving pulp</i> belum putih dari tiga klon <i>E.</i> <i>pellita</i> dan tiga konsentrasi alkali aktif .....	77
Tabel 24. Analisis sidik ragam <i>reject dissolving pulp</i> belum putih dari tiga klon <i>E.</i> <i>pellita</i> .....	77



Tabel 25. Rata-rata nilai rendemen total <i>dissolving pulp</i> belum putih dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	80
Tabel 26. Analisis sidik ragam rendemen total <i>dissolving pulp</i> belum putih dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	80
Tabel 27. Rata-rata nilai bilangan kappa <i>dissolving pulp</i> belum putih dari tiga klon <i>E. pellita</i> dan tiga konsentrasi alkali aktif.....	81
Tabel 28. Analisis sidik ragam bilangan kappa <i>dissolving pulp</i> belum putih dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	82
Tabel 29. Rata-rata nilai konsumsi alkali <i>dissolving pulp</i> belum putih dari tiga klon <i>E. pellita</i> dan tiga konsentrasi alkali aktif.....	84
Tabel 30. Analisis sidik ragam konsumsi alkali <i>dissolving pulp</i> belum putih dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	84
Tabel 31. Rata-rata hasil pemasakan tiga klon <i>E. pellita</i> dibandingkan dengan beberapa jenis <i>Eucalyptus</i> dan kayu lainnya.....	86
Tabel 32. Rata-rata nilai parameter <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	87
Tabel 33. Rata-rata nilai rendemen <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> dan tiga konsentrasi alkali aktif .....	87
Tabel 34. Analisis sidik ragam rendemen <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	88
Tabel 35. Rata-rata nilai selulosa alfa <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> dan tiga konsentrasi alkali aktif .....	90
Tabel 36. Analisis sidik ragam selulosa alfa <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	90
Tabel 37. Rata-rata nilai kelarutan dalam alkali 10% <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> dan tiga konsentrasi alkali aktif .....	92
Tabel 38. Analisis sidik ragam kelarutan dalam alkali 10% <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	92
Tabel 39. Rata-rata kelarutan dalam alkali 18% <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> dan tiga konsentrasi alkali aktif .....	94
Tabel 40. Analisis sidik ragam kelarutan dalam alkali 18% <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	94
Tabel 41. Rata-rata nilai ekstraktif diklorometana <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> dan tiga konsentrasi alkali aktif .....	96
Tabel 42. Analisis sidik ragam ekastraktif diklorometana <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	96
Tabel 43. Rata-rata nilai viskositas <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>Eucalyptus pellita</i> dan tiga konsentrasi alkali aktif .....	98
Tabel 44. Analisis sidik ragam viskositas <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>Eucalyptus pellita</i> .....	98
Tabel 45. Rata-rata nilai derajat polimerisasi <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> dan tiga konsentrasi alkali aktif .....	100



Tabel 46. Analisis sidik ragam derajat polimerisasi <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	100
Tabel 47. Rata-rata nilai derajat cerah <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> dan tiga konsentrasi alkali aktif .....	102
Tabel 48. Analisis sidik ragam derajat cerah <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	103
Tabel 49. Rata-rata nilai kadar abu <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> dan tiga konsentrasi alkali aktif .....	104
Tabel 50. Analisis sidik ragam kadar abu <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	104
Tabel 51. Rata-rata nilai kadar Ca <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> dan tiga konsentrasi alkali aktif .....	105
Tabel 52. Analisis sidik ragam kadar Ca <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	105
Tabel 53. Rata-rata nilai kadar Fe <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> dan tiga konsentrasi alkali aktif .....	108
Tabel 54. Analisis sidik ragam kadar Fe <i>dissolving pulp</i> dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	108
Tabel 55. Rata-rata hasil pemasakan tiga klon <i>E. pellita</i> dibandingkan dengan jenis <i>Eucalyptus</i> lainnya dan <i>dissolving pulp</i> komersial.....	110
Tabel 56. Perbandingan tiga klon <i>E. pellita</i> .....	112



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Produksi pulp dari dua puluh negara utama penghasil pulp dunia (Pöyry, 2018) .....	6
Gambar 2. Kebutuhan serat berdasarkan jenis pulp (Pöyry, 2018).....	7
Gambar 3. Negara-negara produsen <i>dissolving pulp</i> dunia Q2/2014 (Dyunyasheva, 2017) .....	7
Gambar 4. Persentase sumber bahan baku untuk <i>dissolving pulp</i> (Wright, 2016) .	8
Gambar 5. Distribusi perkebunan dimana <i>Acacia mangium</i> telah diganti dengan <i>E. pellita</i> atau hibrida di wilayah Sumatera, Kalimantan dan Sabah dari 2012 hingga pertengahan 2017 (Nambiar dkk., 2018). Keterangan : Angka adalah area dalam hektar .....	10
Gambar 6. Produk berbasis selulosa yang berasal <i>dissolving pulp</i> (Flickinger dkk., 2011) .....	14
Gambar 7. Persentase permintaan <i>dissolving pulp</i> berdasarkan produk akhir dan wilayah pada tahun 2008 (Flickinger dkk., 2011).....	15
Gambar 8. Perkiraan Konsumsi <i>Dissolving pulp</i> Dunia Hingga Tahun 2025 (Flickinger dkk., 2011).....	16
Gambar 9. Bagan alir penelitian.....	34
Gambar 10. Pengukuran panjang serat <i>E. pellita</i> pada perbesaran 40x .....	55
Gambar 11. Pengukuran diameter serat dan lumen <i>E. pellita</i> pada perbesaran 400x .....	55
Gambar 12. Hasil uji lanjut Tukey taraf 5% terhadap panjang serat dari tiga klon <i>E. pellita</i> . Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang).....	58
Gambar 13. Hasil uji lanjut Tukey taraf 5% terhadap diameter serat dari tiga klon <i>E. pellita</i> . Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang).....	59
Gambar 14. Hasil uji lanjut Tukey taraf 5% terhadap diameter lumen dari tiga klon <i>E. pellita</i> . Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang).....	59
Gambar 15. Hasil uji lanjut Tukey taraf 5% terhadap tebal dinding serat dari tiga klon <i>E. pellita</i> . Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang).....	60
Gambar 16. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap kadar abu dari tiga klon <i>E. pellita</i> .....	68



- Gambar 17. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap pentosan dari tiga klon *E. pellita* 69
- Gambar 18. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap lignin dari tiga klon *E. pellita* .... 70
- Gambar 19. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap holoselulosa dari tiga klon *E. pellita*.  
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 1,405) ..... 71
- Gambar 21. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap kelarutan dalam air panas dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang)..... 73
- Gambar 22. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap kelarutan dalam air dingin dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang)..... 73
- Gambar 23. Pemasakan serpih klon *E. pellita* ..... 74
- Gambar 24. Pemeriksaan lindi hitam klon *E. pellita* ..... 74
- Gambar 25. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap rendemen tersaring dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang)..... 76
- Gambar 26. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap *reject* dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 0,127) ..... 78
- Gambar 27. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap *reject* dari tiga konsentrasi alkali aktif. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 0,127)..... 78
- Gambar 28. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap *reject* dari interaksi antara tiga klon dengan konsentrasi alkali aktif. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang)..... 79
- Gambar 29. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap rendemen total dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 1,779)..... 81
- Gambar 30. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap bilangan kappa dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 1,994)..... 82
- Gambar 31. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap bilangan kappa dari tiga konsentrasi alkali aktif. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda



- menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 1,994)..... 83
- Gambar 32. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap konsumsi alkali dari tiga konsentrasi alkali aktif. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 0,139)..... 85
- Gambar 33. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap rendemen dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 2,193) ..... 88
- Gambar 34. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap selulosa alfa dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 0,628) ..... 91
- Gambar 35. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap selulosa alfa dari tiga konsentrasi alkali aktif. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 0,628)..... 91
- Gambar 36. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap kelarutan dalam alkali 10% dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang)..... 93
- Gambar 37. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap kelarutan dalam alkali 10% dari tiga konsentrasi alkali aktif. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang)..... 93
- Gambar 38. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap kelarutan dalam alkali 18% dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang)..... 95
- Gambar 39. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap kelarutan dalam alkali 18% dari tiga konsentrasi alkali aktif. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang)..... 95
- Gambar 40. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap ekstraktif diklorometana dari tiga konsentrasi alkali aktif. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang)..... 97
- Gambar 41. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap viskositas dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 0,512) ..... 99



- Gambar 42. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap viskositas dari tiga konsentrasi alkali aktif. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 0,512)..... 99
- Gambar 43. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap derajat polimerisasi dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang)..... 101
- Gambar 44. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap derajat polimerisasi dari tiga konsentrasi alkali aktif. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 58,612)..... 101
- Gambar 45. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap derajat cerah dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 0,625) ..... 103
- Gambar 46. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap kadar Ca dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 14,697) ..... 106
- Gambar 47. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap kadar Ca dari tiga konsentrasi alkali aktif. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 14,697)..... 106
- Gambar 48. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap kadar Ca dari interaksi antara tiga klon dengan tiga konsentrasi alkali aktif. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 34,957)..... 107
- Gambar 49. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap kadar Fe dari tiga klon *E. pellita*. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 9,207) ..... 109
- Gambar 50. Hasil uji Tukey taraf 5% terhadap kadar Fe dari tiga konsentrasi alkali aktif. Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata (berlaku untuk seluruh diagram batang) (Nilai HSD = 9,207)..... 109