

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
INTISARI .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
BAB. I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan .....	4
1.3 Manfaat .....	4
BAB. II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penyimpanan Gabah .....	5
2.2 <i>Equilibrium Moisture Content</i> (EMC).....	6
2.3 Penyimpanan Gabah dalam Silo .....	8
2.4 Aerasi .....	9
2.5. <i>Computational Fluid Dynamic</i> (CFD) .....	11
BAB. III METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu.....	18
3.2 Bahan dan Alat .....	18

3.3	Pemasangan peralatan penelitian .....	19
3.4	Pelaksanaan penelitian .....	20
3.5	Analisis CFD .....	23
3.5.1	Langkah-langkah penggunaan perangkat lunak <i>Gambit 2.3.16</i> .....	25
3.5.2	Langkah-langkah penggunaan perangkat lunak <i>Ansys Fluent 12.0</i> .....	27
3.6	Analisis data .....	32
 BAB. IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Pengaruh perlakuan penyimpanan gabah terhadap perubahan suhu, kelembaban dan kadar air .....	34
4.1.1	Perubahan suhu .....	34
4.1.2	Perubahan kelembaban udara .....	38
4.1.3	Perubahan kadar air gabah .....	41
4.2	Distirbusi suhu udara didalam silo .....	45
4.2.1	Perlakuan suhu udara aerasi .....	45
4.2.2	Perlakuan laju udara aerasi .....	48
4.3	Hasil Analisis CFD .....	52
4.4	Validasi hasil analisis CFD dengan hasil pengukuran .....	58
4.4.1	Validasi suhu pada perlakuan suhu udara aerasi .....	59
4.4.2	Validasi suhu pada perlakuan laju udara aerasi .....	63
4.5	Hasil uji statistik <i>paired sample t-test</i> .....	66
 BAB. V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan .....	69
5.2	Saran .....	70

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kadar air kesetimbangan gabah pada kondisi penyimpanan yang berbeda .....	7
Tabel 2.2	Tingkat kadar air gabah pada periode waktu penyimpanan .....	8
Tabel 2.3	Pengaruh kadar air dan temperatur biji-bijian pada penyimpanan terhadap perkembangan jamur dan serangga .....	10
Tabel 3.1	Perlakuan suhu udara dan laju aliran udara aerasi .....	22
Tabel 3.2	Posisi titik sampel pengambilan data suhu .....	22
Tabel 3.4	Pengaturan kondisi batas pada <i>Gambit 2.3.16</i> .....	27
Tabel 3.5	Penambahan material dalam perangkat lunak <i>Ansys Fluent 12.0</i> .....	28
Tabel 3.6	Penentuan kondisi batas ( <i>boundary condition</i> ) pada <i>Ansys Fluent 12.0</i> .....	30
Tabel 4.1	Hasil Uji Duncan's <i>Multiple Range Test</i> (DMRT) suhu massa gabah dari ketiga perlakuan penyimpanan .....	35
Tabel 4.2	Hasil Uji Duncan's <i>Multiple Range Test</i> (DMRT) kelembaban udara massa gabah dari ketiga perlakuan penyimpanan .....	39
Tabel 4.3	Hasil Uji Duncan's <i>Multiple Range Test</i> (DMRT) kadar air gabah dari ketiga perlakuan penyimpanan ....	42
Tabel 4.4	Hasil Uji Duncan's <i>Multiple Range Test</i> (DMRT) suhu pada massa gabah didalam silo dari ketiga perlakuan udara aerasi .....	47
Tabel 4.5	Hasil Uji statistik Anova pada perlakuan suhu udara aerasi dari ketiga posisi pengukuran suhu bagian bawah, tengah dan atas didalam silo.....	47
Tabel 4.6	Hasil Uji Duncan's <i>Multiple Range Test</i> (DMRT) pada	

	perlakuan suhu udara aerasi ketiga posisi pengukuran suhu dari tengah ke arah pinggir didalam silo.....	48
Tabel 4.7	Hasil Uji <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (DMRT) suhu pada massa gabah didalam silo dari ketiga perlakuan laju udara aerasi .....	50
Tabel 4.8	Hasil Uji <i>statistik</i> Anova pada perlakuan laju udara aerasi dari ketiga posisi pengukuran suhu bagian bawah, tengah dan atas didalam silo.....	51
Tabel 4.9	Hasil Uji <i>Duncan's Multiple Range Test</i> (DMRT) pada perlakuan laju udara aerasi ketiga posisi pengukuran suhu dari tengah ke arah pinggir didalam silo.	51
Tabel 4.10	Hasil uji <i>paired sample t-test</i> pada perlakuan aerasi dengan suhu dingin .....	66
Tabel 4.11	Hasil uji <i>paired sample t-test</i> pada perlakuan aerasi dengan suhu sedang .....	66
Tabel 4.12	Hasil uji <i>paired sample t-test</i> pada perlakuan aerasi dengan suhu lingkungan .....	66
Tabel 4.13	Hasil uji <i>paired sample t-test</i> pada perlakuan laju udara aerasi 1.6 m/s .....	67
Tabel 4.14	Hasil uji <i>paired sample t-test</i> pada perlakuan laju udara aerasi 1.1 m/s .....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Bagan skematik peralatan penelitian silo dengan aerasi udara dingin .....	20
Gambar 3.2	Diagram Alir Teknik Analisis CFD .....	24
Gambar 3.3	Geometri silo pada software Gambit .....	26
Gambar 3.4	Meshing silo pada software Gambit .....	26
Gambar 4.1	Profil suhu rata-rata pada ketiga teknik penyimpanan gabah .....	35
Gambar 4.2	Perubahan suhu selama 24 jam pengamatan dari ketiga teknik penyimpanan gabah .....	37
Gambar 4.3	Perubahan suhu selama 72 jam pada penyimpanan gabah dalam silo dengan aerasi udara dingin .....	37
Gambar 4.4	Perubahan kelembaban udara dari ketiga teknik penyimpanan gabah penyimpanan gabah .....	38
Gambar 4.5	Perubahan kelembaban udara dari ketiga teknik penyimpanan gabah penyimpanan gabah selama 24 jam pengamatan .....	41
Gambar 4.6	Perubahan kadar air dari ketiga penyimpanan gabah yang dilakukan .....	42
Gambar 4.7	Profil suhu pada massa gabah dalam silo pada perlakuan suhu udara aerasi .....	46
Gambar 4.8	Profil suhu pada massa gabah dalam silo pada perlakuan laju udara aerasi .....	50
Gambar 4.9	Kontur suhu pada koordinat (x) perlakuan suhu udara aerasi (a. udara dingin, b. udara sedang dan c. udara lingkungan) .....	53
Gambar 4.10	Kontur suhu pada koordinat (y) perlakuan suhu udara aerasi (a. udara dingin, b. udara sedang dan c. udara lingkungan) .....	54

Gambar 4.11	Vektor aliran udara vertikal pada koordinat (x) pelakuan suhu udara aerasi (a. udara dingin, b. udara sedang dan c. udara lingkungan) .....	55
Gambar 4.12	Kontur suhu pada koordinat (x) pelakuan laju udara aerasi (a. laju udara 1.6 m/s dan b. laju udara 1.1 m/s) ...	56
Gambar 4.13	Kontur suhu pada koordinat (y) pelakuan laju udara aerasi (a. laju udara 1.6 m/s dan b. laju udara 1.1 m/s) ...	56
Gambar 4.14	Kontur suhu pada koordinat (x) pelakuan laju udara aerasi (a. laju udara 1.6 m/s dan b. laju udara 1.1 m/s) ...	57
Gambar 4.15	Validasi suhu hasil pengukuran dengan analisis CFD pada perlakuan udara aerasi dengan suhu dingin .....	60
Gambar 4.16	Validasi suhu hasil pengukuran dengan analisis CFD pada perlakuan udara aerasi dengan suhu sedang .....	61
Gambar 4.17	Validasi suhu hasil pengukuran dengan analisis CFD pada perlakuan udara aerasi dengan suhu lingkungan ....	62
Gambar 4.18	Validasi suhu hasil pengukuran dengan analisis CFD pada perlakuan laju udara aerasi 1.6 m/s .....	64
Gambar 4.19	Validasi suhu hasil pengukuran dengan analisis CFD pada perlakuan laju udara aerasi 1.1 m/s .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data pengamatan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) pada penyimpanan gabah dalam silo dengan aerasi udara dingin .....	74
Lampiran 2.	Data pengamatan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) pada penyimpanan gabah dalam silo dengan aerasi udara lingkungan .....	75
Lampiran 3.	Data pengamatan ( $^{\circ}\text{C}$ ) pada penyimpanan gabah dalam karung .....	76
Lampiran 4.	Data pengamatan kelembaban udara (%) didalam silo pada penyimpanan gabah dengan aerasi udara dingin ....	77
Lampiran 5.	Data pengamatan kelembaban udara (%) didalam silo pada penyimpanan gabah dengan aerasi udara lingkungan .....	78
Lampiran 6.	Data pengamatan kelembaban udara (%) didalam silo pada penyimpanan gabah dalam karung .....	79
Lampiran 7.	Data pengamatan kadar air gabah (%) pada perlakuan teknik penyimpanan gabah .....	80
Lampiran 8.	Data kondisi lingkungan suhu dan kelembaban udara selama pengamatan .....	82
Lampiran 9.	Data pengamatan suhu udara ( $^{\circ}\text{C}$ ) 24 jam pengamatan pada penyimpanan gabah dalam silo dan dalam karung ...	83
Lampiran 10.	Data pengamatan kelembaban udara (%) 24 jam pengamatan pada penyimpanan gabah dalam silo dan dalam karung .....	84
Lampiran 11.	Validasi suhu hasil analisis CFD dengan pengamatan perlakuan aerasi udara dingin .....	85
Lampiran 12.	Validasi suhu hasil analisis CFD dengan pengamatan perlakuan aerasi udara sedang .....	86
Lampiran 13.	Validasi suhu hasil analisis CFD dengan pengamatan perlakuan aerasi udara lingkungan .....	87
Lampiran 14.	Validasi suhu hasil analisis CFD dengan pengamatan	

	perlakuan laju aerasi 1.6 m/s.....	88
Lampiran 15.	Validasi suhu hasil analisis CFD dengan pengamatan perlakuan laju aerasi 1.1 m/s.....	89
Lampiran 16.	Hasil analisis statistik Anova dan DMRT suhu udara antar perlakuan penyimpanan gabah didalam silo dengan aerasi udara dingin, aerasi udara ligkungan dan penyimpanan dalam karung .....	90
Lampiran 17.	Hasil analisis statistik Anova dan DMRT kelembaban udara antar perlakuan penyimpanan gabah didalam silo dengan aerasi udara dingin, aerasi udara ligkungan dan penyimpanan dalam karung. ....	91
Lampiran 18.	Hasil analisis statistik Anova dan DMRT kadar air gabah antar perlakuan penyimpanan gabah didalam silo dengan aerasi udara dingin, aerasi udara ligkungan dan penyimpanan dalam karung.....	92
Lampiran 19.	Hasil analisis statistik Anova dan DMRT suhu udara antar perlakuan suhu udara aerasi.....	93
Lampiran 20.	Hasil analisis statistik Anova pada perlakuan suhu udara aerasi dari posisi pengukuran suhu udara didalam silo bagian bawah, tengah dan atas.....	94
Lampiran 21.	Hasil analisis statistik Anova pada perlakuan laju udara aerasi dari posisi pengukuran suhu udara didalam silo bagian bawah, tengah dan atas.....	95
Lampiran 22.	Hasil uji DMRT suhu udara pada perlakuan suhu udara aerasi dari posisi pengukuran suhu udara didalam silo dari bagian tengah ke arah pinggir.....	96
Lampiran 23.	Hasil uji DMRT suhu udara pada perlakuan laju udara aerasi dari posisi pengukuran suhu udara didalam silo dari bagian tengah ke arah pinggir.....	97
Lampiran 24.	Hasil analisis statistik Anova dan DMRT suhu udara antar perlakuan laju udara aerasi.....	98



Lampiran 25. Hasil analisis statistik paired sample t-test suhu udara hasil pengamatan dengan hasil analisis CFD.....	99
--	----