



**STUDI SIFAT FISIK BIJI KEDELAI (*Glycine max* (L.)
Merrill) SELAMA PROSES PERENDAMAN
PADA BERBAGAI SUHU**

SKRIPSI

Oleh

**Ahmad Arifin
NIM 091710201035**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
2013**



**STUDI SIFAT FISIK BIJI KEDELAI (*Glycine max* (L.)
Merrill) SELAMA PROSES PERENDAMAN
PADA BERBAGAI SUHU**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

Ahmad Arifin
NIM 091710201035

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
2013

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- 1) Almarhummah Ibunda Nasimah, Almarhummah Nenek Mainten, Kakek Nasir, dan semua keluarga tercinta;
- 2) Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi;
- 3) Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.
(terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)

atau

Jangan suka menunda-nunda pekerjaan.
(Rasulullah saw)

atau

Jangan patah semangat apapun yang terjadi, jika kita menyerah maka habislah sudah.
(Aitthipat Kulapongvanich)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Arifin

NIM : 091710201035

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Studi Sifat Fisik Biji Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Selama Proses Perendaman pada Berbagai Suhu” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali dalam kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

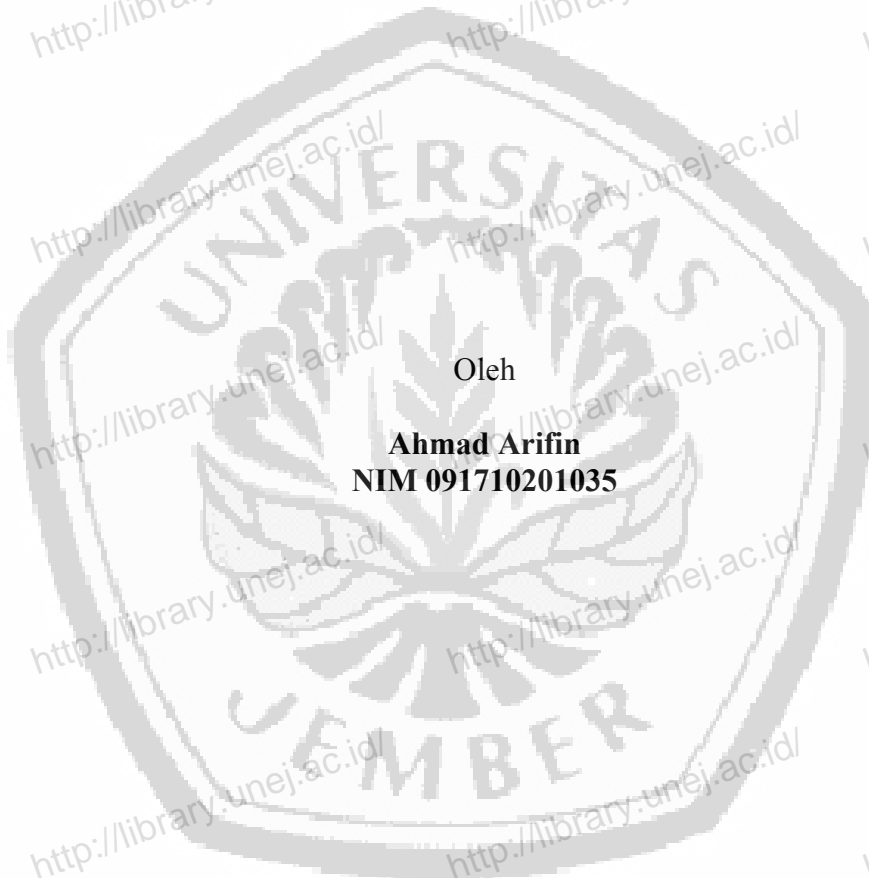
Jember, 3 Juni 2013

Yang menyatakan,

Ahmad Arifin
NIM 091710201035

SKRIPSI

**STUDI SIFAT FISIK BIJI KEDELAI (*Glycine max* (L.)
Merrill) SELAMA PROSES PERENDAMAN
PADA BERBAGAI SUHU**



Oleh

Ahmad Arifin
NIM 091710201035

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng.

Dosen Pembimbing Anggota : Sutarsi, S.TP., M. Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Studi Sifat Fisik Biji Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Selama Proses Perendaman pada Berbagai Suhu” telah diuji dan disahkan pada:

hari : Jumat

tanggal : 24 Mei 2013

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Ir. Siswijanto, M.P.
NIP 194806301979031001

Anggota I,

Anggota II,

Ir. M. Fauzi, M.Si.
NIP 196307011989031004

Ir. Suryanto, M.P.
NIP 196108061988021002

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P.
NIP 196912121998021001

Studi Sifat Fisik Biji Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) Selama Proses Perendaman pada Berbagai Suhu

Study on Physical Properties of Soybeans (Glycine max (L.) Merrill) during Soaking Process in Various Temperature of Water

Ahmad Arifin

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

ABSTRACT

Soaking of soybean is one of the essential processes of the tofu or soymilk productions, because the physical properties changes of the beans during this process including water absorption and volume expansion of soybean will determine the handling method of soaking process for each variety of tested soybeans. In this study, the physical properties of soybean during soaking in water were evaluated for different variety (Wilis, Anjasmoro and Baluran) and water temperature (25, 35 and 45°C). It was observed that the physical properties of soybean showed a drastic change in the initial period of soaking and decreased thereafter till reaching the equilibrium condition. The experiment proved also that the different soybean variety and water temperature affected significantly the behaviour of physical properties change of soybean. These data could be used to improve the processing efficiency of tofu or soymilk making.

Key words: *soybean, soaking, physical properties.*

RINGKASAN

Studi Sifat Fisik Biji Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Selama Proses Perendaman pada Berbagai Suhu; Ahmad Arifin, 091710201035; 2013: 107 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Biji kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan bahan pangan yang kaya akan protein. Selain kaya akan protein, biji kedelai juga murah sehingga digemari oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan makanan seperti tahu dan susu kedelai. Didalam proses pengolahan tahu dan susu kedelai terdapat tahapan perendaman biji kedelai. Selama ini belum tersedia informasi mengenai perubahan sifat fisik biji kedelai yang meliputi kadar air dan volume selama proses perendaman, sehingga perendaman biji kedelai untuk semua varietas dan suhu air rendaman diperlakukan dengan sama. Padahal, tidak menutup kemungkinan untuk setiap varietas kedelai dan suhu air rendaman menunjukkan perilaku yang berbeda selama proses perendaman. Tujuan dari penelitian ini adalah menyediakan informasi perubahan sifat fisik yang meliputi kadar air dan volume biji kedelai selama proses perendaman.

Penelitian ini dilakukan untuk tiga varietas kedelai lokal yang memiliki karakteristik dan ukuran yang berbeda antara lain Wilis, Anjasmoro dan Baluran, serta untuk tiga kondisi suhu air rendaman yang meliputi 25, 35 dan 45°C. Percobaan dilakukan dalam 3 kali pengulangan pada setiap perlakuan.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa sifat fisik biji kedelai mengalami perubahan selama perendaman, dimana perubahan tersebut terjadi sangat cepat pada awal proses perendaman dan mengalami penurunan dengan semakin bertambahnya waktu perendaman. Ekspansi volume biji kedelai secara umum terjadi pada 120 menit pertama, dimana setelah 120 menit perendaman laju ekspansi volume tidak terlalu signifikan yaitu sebesar 0,1 mm³/menit. Sedangkan penambahan kadar air biji kedelai selama perendaman terjadi pada 330 menit

pertama, dimana setelah 330 menit perendaman laju pertambahan kadar air yang terjadi tidak terlalu signifikan yaitu sebesar 0,2% basis kering/menit.

Setiap varietas kedelai memiliki perilaku yang berbeda selama proses perendaman. Hal ini dapat dipengaruhi oleh sifat dan karakteristik yang berbeda untuk setiap varietas kedelai. Perubahan kadar air rata-rata untuk semua kondisi suhu air rendaman selama 30 menit pertama biji kedelai varietas Wilis, Anjasmoro dan Baluran berturut-turut sebesar 36, 33 dan 29% bk dengan rasio ekspansi volume sebesar 1,37; 1,40 dan 1,34. Jadi biji kedelai varietas Wilis mengalami perubahan kadar air paling besar dan biji kedelai varietas Anjasmoro mengalami ekspansi volume paling besar pada awal perendaman.

Kondisi suhu air rendaman juga mempengaruhi perubahan sifat fisik biji kedelai selama proses perendaman, dimana semakin tinggi suhu air rendaman semakin cepat perubahan sifat fisik yang terjadi pada biji kedelai pada awal proses perendaman. Perubahan kadar air rata-rata dari semua varietas selama 30 menit pertama pada kondisi suhu air rendaman 25, 35 dan 45°C secara berurutan sebesar 22, 38 dan 38% bk dengan rasio ekspansi volume sebesar 1,21; 1,35 dan 1,55.

Model eksponensial termodifikasi ($MR = (1 - \text{Exp}(-k \cdot t^n))$) lebih baik digunakan untuk memprediksi kadar air biji kedelai selama perendaman daripada model eksponensial, dimana model eksponensial termodifikasi memiliki nilai R^2 yang berkisar antara 0,9804 – 0,9980 dengan nilai rata-rata nilai $R^2 = 0,9914$ dan nilai RMSE antara 0,66 – 2,28 (%b.k.) dengan rata-rata nilai RMSE = 1,17 (%b.k.). Sedangkan pada model eksponensial didapatkan nilai R^2 yang berkisar antara 0,8766 – 0,9978 dengan nilai rata-rata nilai $R^2 = 0,9476$ dan nilai RMSE antara 0,58 – 6,34 (%b.k.) dengan rata-rata nilai RMSE = 3,65 (%b.k.).

Nilai konstanta k rata-rata model eksponensial termodifikasi untuk varietas Wilis, Anjasmoro dan Baluran pada semua suhu air rendaman berturut-turut sebesar 0,0277; 0,0232 dan 0,0086 dengan nilai rata-rata konstanta n berturut-turut sebesar 0,8028; 0,7489 dan 1,0444. Sedangkan nilai konstanta k rata-rata untuk suhu 25, 45 dan 35°C pada semua varietas kedelai berturut-turut sebesar 0,0090; 0,0222 dan 0,0284 dengan nilai rata-rata konstanta n berturut-turut sebesar 0,9077; 0,7601 dan 0,9283.

PRAKATA

Alhamdulillah puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Studi Sifat Fisik Biji Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Selama Proses Perendaman pada Berbagai Suhu”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

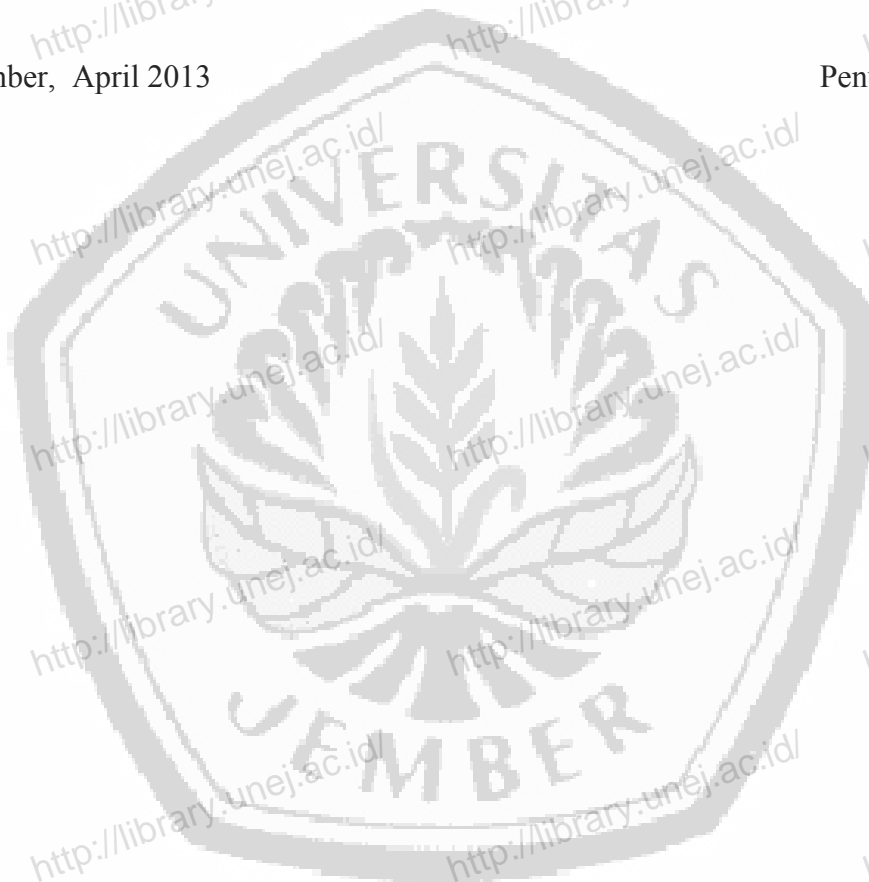
1. Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
2. Sutarsi, S. TP., Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak memberikan arahan dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
3. Ir. Siswijanto, M.P. Ir. M. Fauzi, M.Si. dan Ir. Suryanto M.P. selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, arahan dan nasehat dalam penyelesaian skripsi ini;
4. Dr. Siswoyo Soekarno, STP., M. Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah banyak memberikan saran dan pengarahan dalam penyelesaian skripsi ini;
5. Almarhummah Ibunda Nasimah yang telah melahirkan dan merawat saya, Almarhummah nenek Mainten dan kakek Nasir yang telah membimbing dan memotivasi saya sehingga dapat mengenyam pendidikan hingga perguruan tinggi, Ayah Sunaji, Kakak Eni Sri Wahyuni dan Syaifulloh serta semua keluarga saya tercinta.
6. Teman-teman Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember angkatan 2009 yang telah memotivasi saya, khususnya Nur Aziela Vicka Rozannah, Ahmad Afandi dan Bhakti Hutomo Dwi Cahyadi yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini;

7. Seluruh teknisi Laboratorium baik Jurusan Teknik Pertanian maupun Jurusan Teknologi Hasil Pertanian atas kerjasamanya selama melaksanakan penelitian di Fakultas Teknologi Pertanian;
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Jember, April 2013

Penulis



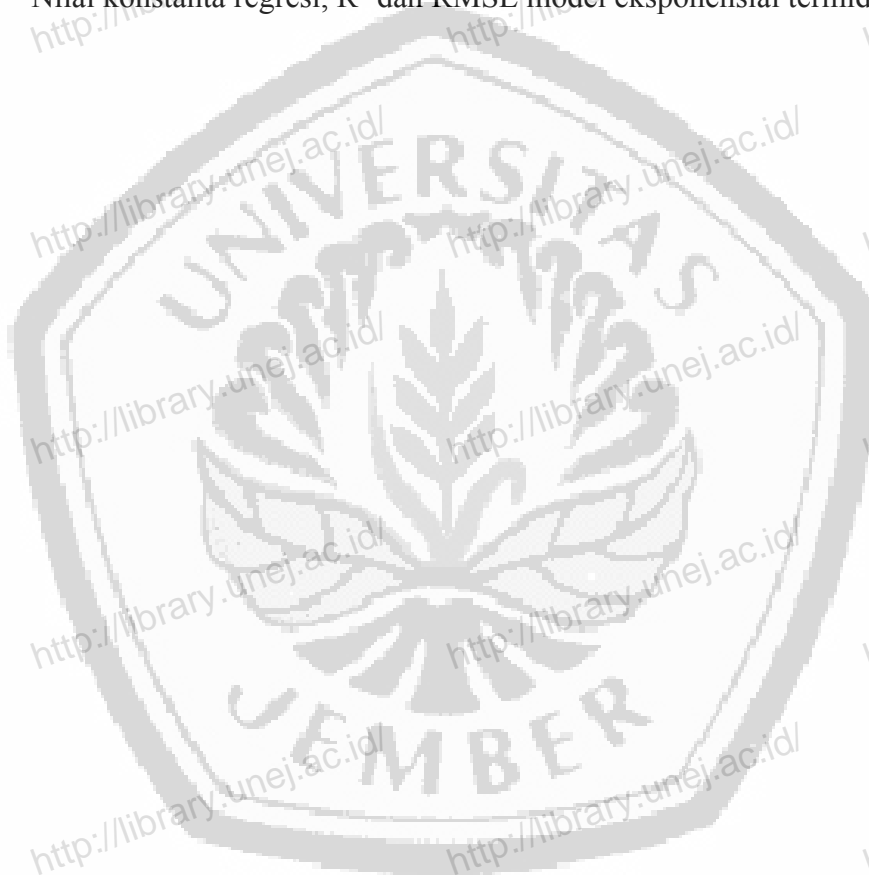
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
ABSTRAK	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Kedelai	4
2.2 Kandungan Gizi Biji Kedelai	5
2.3 Varietas Kedelai	5
2.4 Pemanfaatan Kedelai	6
2.5 Perendaman Kedelai pada Pembuatan Tahu	7
2.6 Arti Penting Sifat Fisik Hasil Pertanian	8
2.7 Kadar Air Bahan	9

2.8 Hasil Studi Sifat Fisik Bahan Hasil Pertanian	10
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	11
3.2.1 Bahan	11
3.2.2 Alat	11
3.3 Prosedur Penelitian	12
3.3.1 Rancangan Penelitian	13
3.3.2 Pengukuran Sifat Fisik Biji Kedelai	13
3.3.3 Model Perubahan Kadar Air Selama Perendaman	16
3.4 Analisis Data	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Perubahan Sifat Fisik Biji Kedelai Selama Perendaman ..	19
4.2 Laju Pindah Massa dan Expansi Volume Biji Kedelai	23
4.2.1 Laju Pindah Massa Biji Kedelai Selama Perendaman..	23
4.2.2 Laju Expansi Volume Biji Kedelai Selama Perendaman	24
4.3 Pengaruh Suhu dan Varietas Terhadap Kadar Air dan	
Volume Biji Kedelai Selama Perendaman	26
4.4 Pemilihan Model Laju Pindah Massa Biji Kedelai	
Selama Perendaman	29
4.5 Validasi Model	33
BAB 5. PENUTUP	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Variabel dan parameter penelitian stabilitas sifat fisik biji kedelai	13
4.1 Nilai kadar air kesetimbangan biji kedelai pada berbagai kondisi suhu.....	28
4.2 Nilai konstanta regresi, R^2 dan RMSE model eksponensial	31
4.3 Nilai konstanta regresi, R^2 dan RMSE model eksponensial termidifikasi ..	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
4.1 Perubahan kadar air biji kedelai selama perendaman	20
4.2 Perubahan Dg biji kedelai selama perendaman	20
4.3 Perubahan volume biji kedelai selama perendaman	21
4.4 Perubahan berat jenis biji kedelai selama perendaman.....	21
4.5 Perubahan luas permukaan biji kedelai selama perendaman	22
4.6 Perubahan spherisitas biji kedelai selama perendaman	22
4.7 Laju perubahan kadar air biji kedelai selama perendaman	24
4.8 Laju perubahan volume biji kedelai selama perendaman	25
4.9 Perubahan kadar air biji kedelai selama 390 menit perendaman	27
4.10 Rasio ekspansi volume biji kedelai selama 390 menit perendaman	28
4.11 Nilai kadar air prediksi & observasi biji kedelai varietas Wilis	33
4.12 Nilai kadar air & air observasi biji kedelai varietas Anjasmoro	33
4.13 Nilai kadar air prediksi & observasi biji kedelai varietas Baluran	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Gambar biji kedelai	35
B. Hasil pengukuran massa dan dimensi biji kedelai	36
C. Hasil perhitungan D_g , volume, spherisitas, luas permukaan dan kadar air biji kedelai selama perendaman	72
D. Hasil plotting bentuk linier persamaan eksponensial dan eksponensial termodifikasi	75
E. Hasil perhitungan RMSE dan plotting kadar air prediksi dengan kadar air observasi	84

