



**KARAKTERISTIK PENGERINGAN UMBI TALAS (*Colocasia esculenta*
L.) BERDASARKAN KERAGAMAN UKURAN BAHAN
DAN DAYA *MICROWAVE***

SKRIPSI

Oleh

**Siti Rivatullah
NIM 151710201114**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**KARAKTERISTIK PENGERINGAN UMBI TALAS (*Colocasia esculenta*
L.) BERDASARKAN KERAGAMAN UKURAN BAHAN
DAN DAYA *MICROWAVE***

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

**Siti Rivatullah
NIM 151710201114**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Alm. Bapak Abdullah dan Ibu Musyati atas segala doa dan dukungan yang diberikan selama ini;
2. Dosen-dosen Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan ilmunya;
3. Sahabatku Mohammad Ridho Suwandi atas segala dukungan dan semangat yang diberikan selama ini;
4. Keluarga besar dan teman-teman atas segala dukungan yang diberikan selama ini; dan
5. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Tidak Ada Kesuksesan Melainkan Dengan Pertolongan Allah SWT”

(Q.S. Huud: 88)

*“Maka Sesungguhnya Bersama Kesulitan Itu Ada Kemudahan. Sesungguhnya
Bersama Kesulitan Itu Ada Kemudahan”*

(Q.S. Al-Insyirah: 6)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Siti Rivatullah

NIM : 151710201114

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Karakteristik Pengeringan Umbi Talas (*Colocasia esculenta* L.) Berdasarkan Keragaman Ukuran Bahan dan Daya *Microwave*” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsaan 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 dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 08 Juli 2019
Yang menyatakan,

Siti Rivatullah
NIM 151710201114

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK PENGERINGAN UMBI TALAS (*Colocasia esculenta*
L.) BERDASARKAN KERAGAMAN UKURAN BAHAN
DAN DAYA *MICROWAVE***

Oleh

Siti Rivatullah
NIM 151710201114

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng.
Dosen Pembimbing Anggota : Dian Purbasari, S.Pi., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakteristik Pengeringan Umbi Talas (*Colocasia esculenta* L.) Berdasarkan Keragaman Ukuran Bahan dan Daya *Microwave*” karya Siti Rivatullah NIM 151710201114 telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Jumat, 06 Desember 2019

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng.
NIP. 196910051994021001

Dian Purbasari, S.Pi., M.Si
NRP. 760016795

Tim Penguji:

Ketua Penguji Utama

Anggota Penguji Utama

Ir. Tasliman, M. Eng.
NIP. 196208051993021002

Bayu Taruna Widjaja Putra, S.TP., M.Eng., Ph.D.
NIP. 196208051993021002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M. Eng.
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Karakteristik Pengeringan Umbi Talas (*Colocasia esculenta* L.) Berdasarkan Keragaman Ukuran Bahan dan Daya *Microwave*; Siti Rivatullah, 151710201114: 146 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Umbi Talas (*Colocasia esculenta* L.) merupakan jenis umbi-umbian yang banyak ditemukan di semua daerah di Indonesia. Umbi talas pemanfaatannya dapat diolah menjadi berbagai macam produk olahan seperti keripik. Umbi talas memiliki kandungan kadar oksalat, sehingga dalam pengolahannya harus dilakukan perendaman salah satunya menggunakan garam dapur sebanyak 10%. Umbi talas memiliki kandungan air sebesar 67%. Hal ini menjadikan umbi talas mengalami kerusakan setelah dipanen. Oleh karena itu, salah satu penanganan yang tepat untuk mengurangi kerusakan dan memperpanjang masa simpan umbi talas yaitu dengan cara pengeringan menggunakan oven *microwave*. Sebelum dilakukan pengeringan, masing-masing ukuran umbi talas dilakukan pengukuran densitas curah untuk mengetahui seberapa banyak massa bahan yang dapat menempati volume suatu wadah. Tujuan penelitian ini adalah [1] menentukan karakteristik laju pengeringan umbi talas pada berbagai keragaman ukuran bahan dan kondisi daya oven *microwave*. [2] membandingkan karakteristik pengeringan umbi talas menggunakan oven *microwave* dan oven konveksi. [3] menyusun model pengeringan umbi talas untuk megestimasi perubahan kadar air umbi talas selama pengeringan menggunakan oven *microwave*.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juni 2019 dan dilaksanakan di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi talas yang diperoleh di wilayah pasar Tanjung, Jember.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan variabel berupa ukuran bahan (347 kg/m^3 , 386 kg/m^3 , 415 kg/m^3) dan daya oven *microwave* (400 W, 480 W, 740 W). Rancangan penelitian dipilih secara acak lengkap yang dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Data hasil pengukuran dianalisis dengan

menggunakan metode grafis dan statistik. Analisis yang dilakukan meliputi analisis laju pengeringan dan pemodelan menggunakan persamaan model *Page* dan *Newton*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar daya *microwave* yang digunakan maka proses pengeringan umbi talas semakin cepat. Pengeringan umbi talas pada berbagai keragaman ukuran dan daya *microwave* dapat menurunkan kadar air antara, 64,87% – 11,44%bb pada densitas curah 347 kg/m³, 64,63% – 11,39%bb pada densitas curah 386 kg/m³, dan 66,69% – 11,22%bb pada densitas curah 415 kg/m³. Laju pengeringan tertinggi pada densitas curah 347 kg/m³ terjadi pada daya 740 W sebesar 76,50%bk/menit dan laju pengeringan terendah terjadi pada daya 400 W yaitu sebesar 38,24%bk/menit. Pada densitas curah 386 kg/m³ nilai laju pengeringan tertinggi terjadi pada daya 740 W sebesar 68,03%bk/menit dan laju pengeringan terendah terjadi pada daya 400 W yaitu sebesar 41,54%bk/menit. Densitas curah 415 kg/m³ laju pengeringan tertinggi terjadi pada daya 740 W yaitu sebesar 59,50%bk/menit dan laju pengeringan terendah terjadi pada daya 400 W dengan nilai sebesar 35,20%bk/menit. Berdasarkan hasil analisis pemodelan, persamaan *Page* memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan persamaan *Newton* dengan nilai R² yang dihasilkan yaitu 0,99, nilai RMSE yaitu 0,02%bk, dan nilai P yaitu 4,01%. Pengeringan menggunakan oven *microwave* menghasilkan total perubahan warna (ΔE^*) yang lebih besar dibandingkan dengan pengeringan oven konveksi. Nilai rasio rehidrasi tertinggi terjadi pada densitas curah 415 kg/m³ daya 740 W yaitu sebesar 4,56. Sedangkan nilai rasio rehidrasi terendah pada densitas curah 347 kg/m³ daya 400 W yaitu sebesar 3,60.

SUMMARY

Drying Characteristic of Taro Tuber (*Colocasia esculenta* L.) Under a Variety of Material Sizes and Microwave Power; Siti Rivatullah, 151710201114: 146 pages; Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Taro tuber (*Colocasia esculenta* L.) is a type of tuber that was found in all region in Indonesia. Taro tuber on their use can be processed into various kind of processed products such as chips. Taro tuber contains oxalate content, so in the process of immersion, one of them must use salt as much as 10%. Taro tuber has a water content of 67%. This makes taro tuber easily damage after being harvested. Therefore, one of the appropriate treatment to reduces the damage and extends the shelf life of taro tuber was by drying using microwave oven. Before drying, each taro tuber size was subjected to bulk density measurement to determine how much mass of material could occupy the volume of a container. The purpose of this study was [1] to determine the characteristic of taro tuber drying rate under a variety of material size and microwave oven power condition. [2] comparing the drying characteristic of taro tuber using microwave oven and convective oven. [3] arrange the drying model of taro tuber to estimated the change of taro tuber water content during the drying using a microwave oven.

This research was conducted from March until June 2019 and carried out at the Agricultural Product Engineering Laboratory. The materials used in this research was taro tuber obtained in the Tanjung market area, Jember.

The method used was an experimental method with variables in the form of material size (347 kg/m³, 386 kg/m³, 415 kg/m³) and microwave oven power (400 W, 480 W, 740 W). The research plan was chosen in complete random order which was carried out with three repetitions. Measurement data results was analyzed using graphical and statistical methods. The analysis carried out included the drying rate analysis and modeling using Page and Newton model equations.

The results showed that the greater microwave power used the taro tuber drying process was faster. The drying of taro tuber under a variety of material size and microwave power could reduce the water content between, 64.87 - 11,44% wet basis at bulk density 347 kg/m³, 64.63 – 11.39% wet basis at bulk density 386 kg/m³, and 66.69 – 11.22% wet basis at bulk density 415 kg/m³. The highest drying rate on bulk density 347 kg/m³ occurred at 740 W of 76.50% dry basis/minute and the lowest drying rate occurred at 400 W of power at 38.24% dry basis/minute. At bulk density of 386 kg/m³ the highest drying rate value occurred at 740 W power at 68.03% dry basis/minute and the lowest drying rate occurred at 400 W power that was 41.54% dry basis/minute. At bulk density of 415 kg/m³ the highest drying rate occurred at 740 W power which was 59.50% dry basis/minute and the lowest drying rate occurred at 400 W power with a value of 35.20% dry basis/minute. Based on the result of modeling analysis, Page equation had a better level of accuracy than the Newton's equation with the resulting R² value of 0.99, RMSE value of 0.02% dry basis, and P value of 4.01%. Drying using microwave oven resulted in a greater total color change (ΔE^*) compared to the drying a convective oven. The highest rehydration ratio value occurred at bulk density of 415 kg/m³ of 740 W of power was 4.56, while the lowest rehydration ratio value of bulk density of 347 kg/m³ at 400 W of power was 3.60.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Pengeringan Umbi Talas (*Colocasia esculenta* L.) Berdasarkan Keragaman Ukuran Bahan dan Daya *Microwave*”. 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 terlepas dari kendala-kendala yang ada, namun berkat dukungan dan arahan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

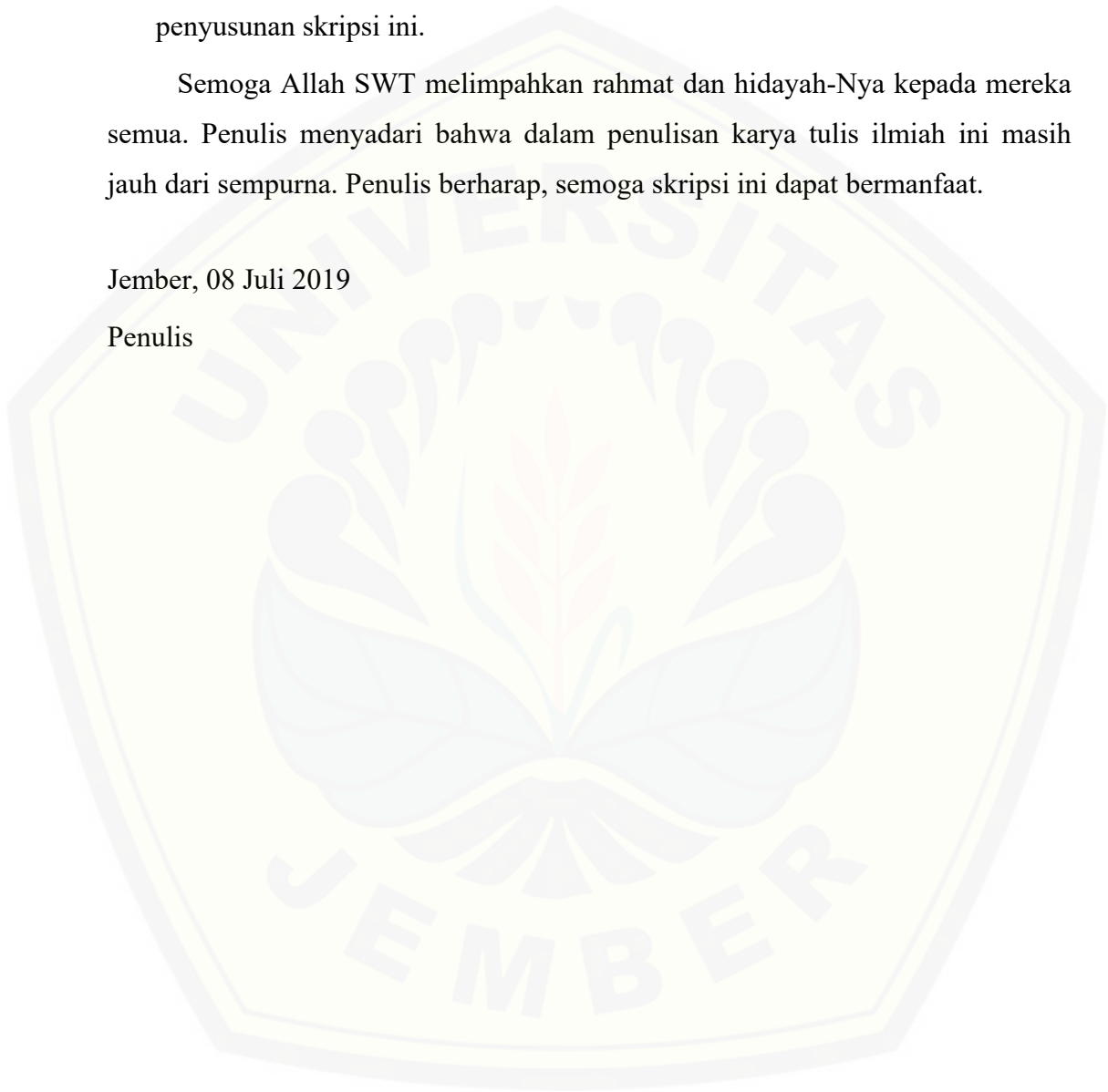
1. Dr. Iwan Taruna, M. Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini;
2. Dian Purbasari, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak memberikan materi dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
3. Dr. Dedy Wirawan Soediby, S.TP., M.Si. selaku Ketua Komisi Bimbingan yang telah memberikan perbaikan, saran, dan kritik selama penyusunan skripsi ini;
4. Ir. Tasliman M. Eng. dan Bayu Taruna Widjaja Putra, S.TP., M.Eng., Ph.D. selaku Tim Penguji yang telah memberikan perbaikan, saran, dan kritik selama penyusunan skripsi ini;
5. Seluruh dosen pengampu mata kuliah, terima kasih atas ilmu dan pengalaman yang diberikan serta bimbingan selama studi di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
6. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, terima kasih atas bantuan dalam mengurus administrasi dan yang lainnya;
7. Alm. Bapak Abdullah dan Ibu Musyati terima kasih atas semua doa, semangat, kasih sayang, motivasi, dukungan dan perjuangannya selama ini;

8. Sahabatku Mohammad Ridho Suwandi, terima kasih telah menjadi partner berjuang dalam penyusunan skripsi ini, semoga Allah SWT membalas semua kebaikanmu dan sukses selalu untuk kita.
9. Semua pihak yang tidak tersebut namanya yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada mereka semua. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 08 Juli 2019

Penulis



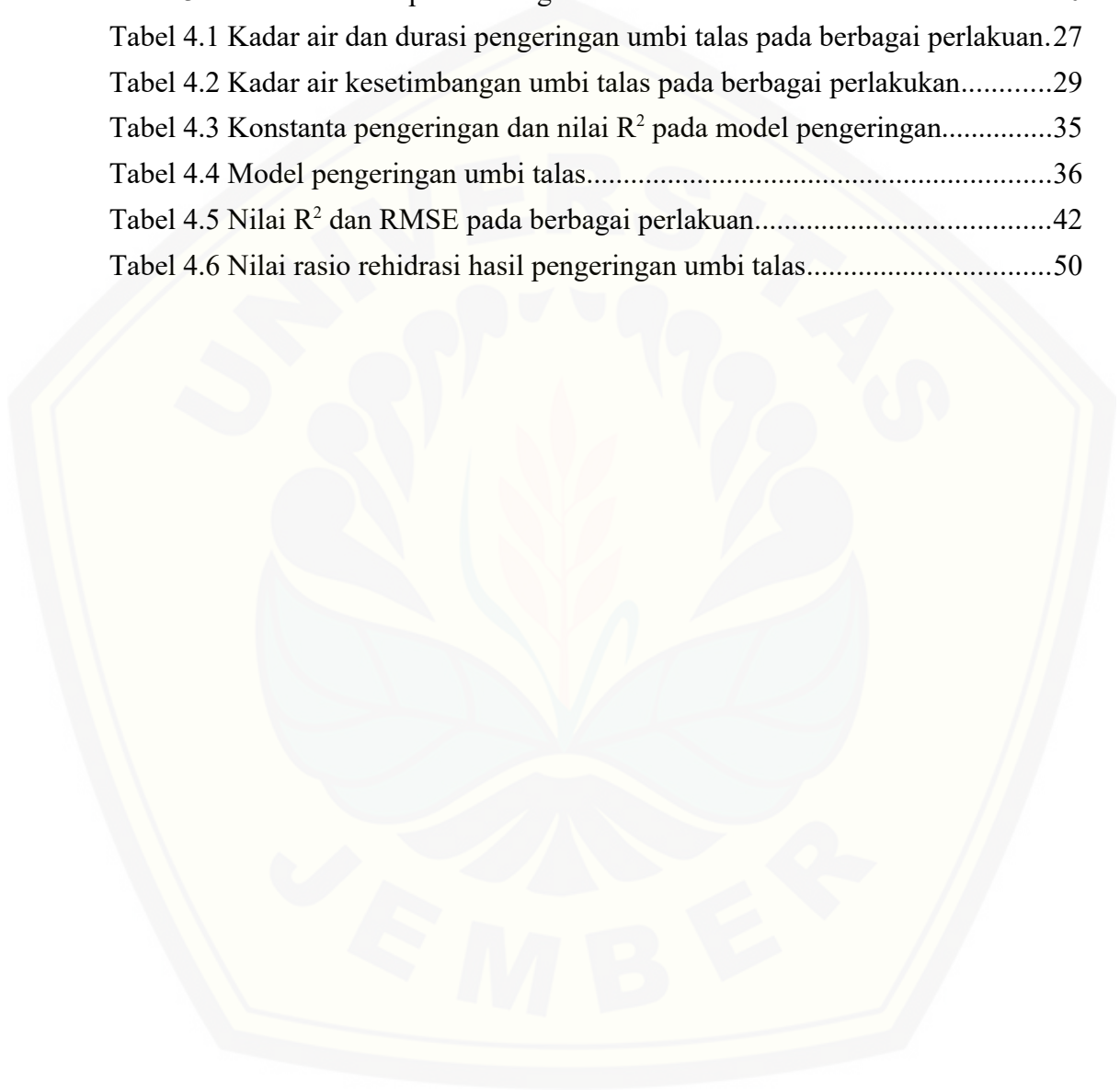
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN.....	vii
SUMMARY.....	ix
PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penanganan Pasca Panen Umbi Talas.....	4
2.1.1 Komponen dan Manfaat Umbi Talas.....	4
2.1.2 Jenis-jenis Umbi Talas.....	5
2.2 Pengeringan.....	5
2.2.1 Metode Pindah Panas.....	5
2.2.2 Macam-macam Pengeringan.....	6
2.2.3 Laju Pengeringan.....	6
2.2.4 Densitas Curah.....	8
2.2.5 Warna.....	8
2.2.6 Rasio Rehidrasi.....	8
2.3 Karakteristik Umum Pengeringan.....	9
2.4 Oven Microwave.....	9
2.4.1 Prinsip Kerja Microwave.....	10
2.4.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemanasan dengan	

<i>Microwave</i>	11
2.4.3 Perbedaan Oven Microwave dengan Oven Konveksi.....	13
2.4.4 Penggunaan Oven Microwave pada Bahan Pangan.....	13
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	15
3.3 Prosedur Penelitian.....	15
3.3.1 Diagram Alir Penelitian.....	15
3.3.2 Rancangan Penelitian.....	20
3.3.3 Pengukuran Perubahan Kadar Air Bahan Selama Pengerinan.....	21
3.3.4 Pengukuran Kadar Air Kesetimbangan (Me).....	21
3.3.5 Pengukuran Warna.....	21
3.3.6 Pengukuran Rasio Rehidrasi.....	22
3.4 Analisis Data.....	23
3.4.1 Laju Pengerinan.....	23
3.4.2 Pemodelan.....	23
3.4.3 Uji Validitas.....	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Pengerinan Umbi Talas.....	26
4.2 Perubahan Kadar Air Selama Pengerinan.....	30
4.3 Laju Pengerinan.....	31
4.4 Pemodelan Pindah Massa dan Air Selama Pengerinan.....	34
4.5 Uji Validitas.....	37
4.6 Perubahan Warna Produk Umbi Talas Kering.....	43
4.6.1 Tingkat Kecerahan (L*).....	44
4.6.2 Tingkat Kemerahan (a*).....	45
4.6.3 Tingkat Kekuningan (b*).....	46
4.6.4 Perubahan Nilai ΔE^*	47
4.7 Perubahan Warna Sebelum dan Setelah Pengerinan.....	48
4.8 Rasio Rehidrasi.....	50
BAB 5. PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Variabel eksperimen.....	20
Tabel 3.2 Densitas curah pada berbagai ukuran bahan.....	20
Tabel 4.1 Kadar air dan durasi pengeringan umbi talas pada berbagai perlakuan..	27
Tabel 4.2 Kadar air kesetimbangan umbi talas pada berbagai perlakuan.....	29
Tabel 4.3 Konstanta pengeringan dan nilai R^2 pada model pengeringan.....	35
Tabel 4.4 Model pengeringan umbi talas.....	36
Tabel 4.5 Nilai R^2 dan RMSE pada berbagai perlakuan.....	42
Tabel 4.6 Nilai rasio rehidrasi hasil pengeringan umbi talas.....	50



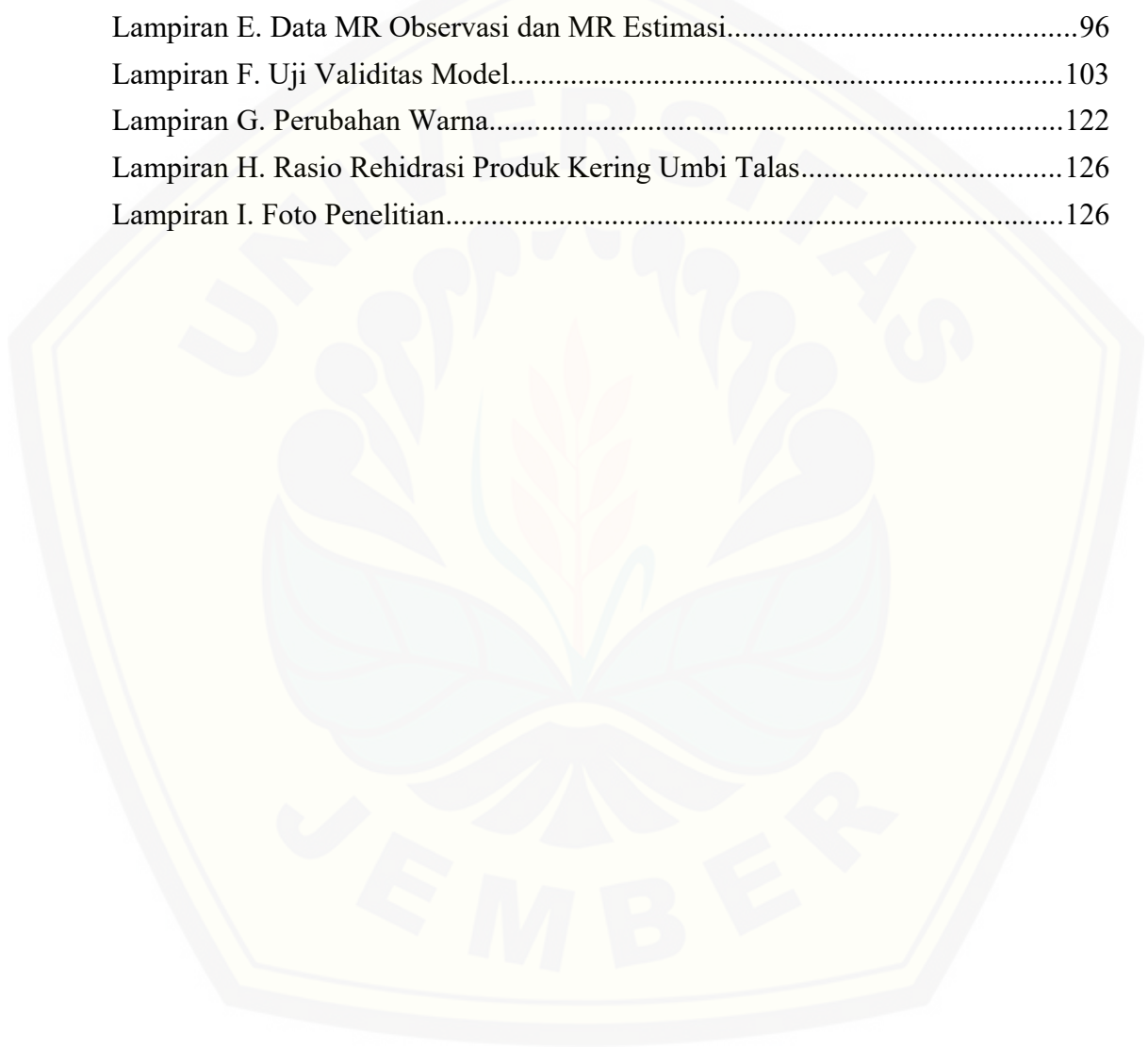
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kurva laju pengeringan (Sudiarini, 2015).....	7
Gambar 2.2 Skema oven <i>microwave</i>	10
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	16
Gambar 4.1 Grafik penurunan kadar air umbi talas selama waktu pengeringan pada beragam ukuran bahan dan level daya.....	30
Gambar 4.2 Hubungan laju pengeringan umbi talas terhadap waktu pengeringan pada berbagai kondisi daya dan densitas curah 347 kg/m ³	32
Gambar 4.3 Hubungan laju pengeringan umbi talas terhadap waktu pengeringan pada berbagai kondisi daya dan densitas curah 386 kg/m ³	32
Gambar 4.4 Hubungan laju pengeringan umbi talas terhadap waktu pengeringan pada berbagai kondisi daya dan densitas curah 415 kg/m ³	33
Gambar 4.5 Hubungan laju pengeringan umbi talas terhadap waktu pengeringan pada oven konveksi 60°C pada densitas curah 347, 386, dan 415 kg/m ³	33
Gambar 4.6 Hubungan MR observasi dan MR estimasi model Page pada densitas curah 347 kg/m ³ dan daya 400, 480, dan 740 W.....	38
Gambar 4.7 Hubungan MR observasi dan MR estimasi model Newton pada densitas curah 347 kg/m ³ dan daya 400, 480, dan 740 W.....	38
Gambar 4.8 Hubungan MR observasi dan MR estimasi model Page pada densitas curah 386 kg/m ³ dan daya 400, 480, dan 740 W.....	39
Gambar 4.9 Hubungan MR observasi dan MR estimasi model Newton pada densitas curah 386 kg/m ³ dan daya 400, 480, dan 740 W.....	39
Gambar 4.10 Hubungan MR observasi dan MR estimasi model Page pada densitas curah 415 kg/m ³ dan daya 400, 480, dan 740 W.....	40
Gambar 4.11 Hubungan MR observasi dan MR estimasi model Newton pada densitas curah 415 kg/m ³ dan daya 400, 480, dan 740 W.....	40
Gambar 4.12 Hubungan MR observasi dan MR estimasi model Page pada densitas curah 347, 386, 415 kg/m ³ dan suhu 60°C.....	41
Gambar 4.13 Hubungan MR observasi dan MR estimasi model Newton pada densitas curah 347, 386, 415 kg/m ³ dan suhu 60°C.....	41
Gambar 4.14 Hubungan perubahan nilai L* dengan waktu pada beragam	

ukuran bahan dan level daya.....	44
Gambar 4.15 Hubungan perubahan nilai warna a^* dengan waktu pada beragam ukuran bahan dan level daya.....	45
Gambar 4.16 Hubungan perubahan nilai warna b^* dengan waktu pada beragam ukuran bahan dan level daya.....	46
Gambar 4.17 Hubungan perubahan nilai warna ΔE^* dengan waktu pada beragam ukuran bahan dan level daya.....	47
Gambar 4.18 Perbandingan nilai warna L^* sebelum dan setelah pengeringan pada berbagai perlakuan.....	48
Gambar 4.19 Perbandingan nilai warna a^* sebelum dan setelah pengeringan pada berbagai perlakuan.....	48
Gambar 4.20 Perbandingan nilai warna b^* sebelum dan setelah pengeringan pada berbagai perlakuan.....	49
Gambar 4.21 Perbandingan nilai warna ΔE^* sebelum dan setelah pengeringan pada berbagai perlakuan.....	49
Gambar 4.22 Nilai rasio rehidrasi umbi talas hasil pengeringan menggunakan oven microwave pada daya 400, 480, dan 740 W dan densitas curah 347 kg/m^3 , 386 kg/m^3 , 415 kg/m^3	51
Gambar 4.23 Nilai rasio rehidrasi umbi talas hasil pengeringan menggunakan oven konveksi suhu 60°C pada densitas curah 347 kg/m^3 , 386 kg/m^3 , dan 415 kg/m^3	51

LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Cara Menghitung Daya Oven Microwave.....	58
Lampiran B. Data Hasil Perhitungan Kadar Air Selama Pengeringan.....	61
Lampiran C. Data Hasil Perhitungan Laju Pengeringan Selama Pengeringan.....	68
Lampiran D. Data dan Ploting Persamaan Page dan Persamaan Newton.....	75
Lampiran E. Data MR Observasi dan MR Estimasi.....	96
Lampiran F. Uji Validitas Model.....	103
Lampiran G. Perubahan Warna.....	122
Lampiran H. Rasio Rehidrasi Produk Kering Umbi Talas.....	126
Lampiran I. Foto Penelitian.....	126



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Talas (*Colocasia esculenta* L.) merupakan salah satu tumbuhan asli tropis dengan sentrum asal tanaman berada di dataran Cina. Talas merupakan sumber karbohidrat, protein, dan lemak yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan serta mengandung beberapa unsur mineral dan vitamin. Talas memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi karena sebagian besar tanaman dapat dimanfaatkan antara lain umbinya dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan pokok atau bahan olahan, pelepahnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan maupun obat-obatan, dan daunnya dapat dimanfaatkan sebagai pembungkus makanan (Taufiqurrizqi, 2013).

Umbi talas yang sudah dipanen mudah rusak karena mengandung 63-85% air (Erni *et al.*, 2018), serta mengandung suatu senyawa kalsium oksalat yang menyebabkan rasa gatal (Syamsir, 2012). Selain itu, tanaman talas tergolong sebagai bahan yang tidak dapat bertahan lama tanpa penanganan pasca panen lebih lanjut. Oleh sebab itu, diperlukan proses pengawetan untuk mengurangi kerusakan saat pasca panen dan memperpanjang masa simpan umbi talas.

Salah satu metode pengawetan pangan yang mampu menghambat perkembangan mikroorganisme yaitu dengan metode pengeringan. Pengeringan merupakan salah satu cara untuk menghilangkan atau melepaskan air dari bahan dengan perlakuan panas. Metode pengeringan lebih banyak digunakan dalam pengawetan umbi talas karena memudahkan proses menjadi produk kering yang dapat bertahan lama dan memiliki nilai jual tinggi. Selain itu, volume dan berat bahan akan berkurang sehingga memudahkan transportasi (Effendi, 2009: 16). Pengeringan dapat dilakukan dengan pengeringan alami menggunakan energi/panas matahari dan pengeringan buatan menggunakan alat atau mesin. Pengeringan buatan relatif lebih cepat dibandingkan dengan pengeringan alami karena tidak dipengaruhi oleh kondisi cuaca. Salah satu teknologi pengeringan alternatif buatan yaitu pengeringan menggunakan *microwave*. Keunggulan penggunaan gelombang mikro pada proses pengeringan yaitu pemanasan bahan

seragam, waktu pengeringan relatif lebih singkat, dan perbaikan produk akhir (Dina, 2017).

Upaya pengeringan umbi talas telah dilakukan menggunakan beberapa metode, seperti pengeringan umbi talas dengan *tray dryer* (Hawa *et al.*, 2016) dan pengeringan umbi talas menggunakan *cabinet dryer* (Erni *et al.*, 2018). Hal tersebut menunjukkan bahwa belum ada informasi tentang pengaruh ukuran bahan terhadap proses pengeringan umbi talas menggunakan *microwave*. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pengeringan umbi talas menggunakan *microwave* berdasarkan pengaruh ukuran bahan. Ukuran bahan mempengaruhi kecepatan pengeringan yang digunakan untuk memperluas permukaan bahan, mempermudah proses pindah panas dan pindah massa selama proses pengeringan *microwave* serta penggunaan *microwave* diharapkan dapat mempercepat proses pengeringan pada bahan.

1.2 Rumusan dan Batasan Masalah

Laju pengeringan suatu bahan dipengaruhi salah satunya oleh luas permukaan bahan pada pengeringan menggunakan *microwave*. Keragaman ukuran bahan akan mempengaruhi luas permukaan bahan. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan studi tentang karakteristik pengeringan umbi talas berdasarkan ukuran bahan dan pengaruh daya oven *microwave* terhadap kadar air, laju pengeringan, warna, dan rasio rehidrasi umbi talas.

Ruang lingkup permasalahan penelitian ini dibatasi pada perubahan kadar air bahan, laju pengeringan, warna, dan rasio rehidrasi pada perlakuan beragam ukuran bahan dan daya oven *microwave*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mempelajari proses pengeringan umbi talas menggunakan oven *microwave*. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini sebagai berikut:

1. menentukan karakteristik laju pengeringan umbi talas pada beragam kondisi ukuran bahan dan daya oven *microwave*,

2. membandingkan karakteristik pengeringan umbi talas menggunakan oven *microwave* dan oven konveksi,
3. menyusun model pengeringan umbi talas untuk mengestimasi perubahan kadar air umbi talas selama pengeringan menggunakan oven *microwave*.

1.4 Manfaat

Manfaat yang didapatkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. memberikan informasi tentang karakteristik pengeringan umbi talas yang terdiri dari perubahan kadar air, laju pengeringan, warna dan rasio rehidrasi umbi talas selama proses pengeringan menggunakan oven *microwave*
2. memberikan informasi mengenai metode pengawetan umbi talas sehingga memiliki daya simpan yang lebih tahan lama;
3. mengetahui model pengeringan yang dapat digunakan untuk pengeringan bahan hasil pertanian khususnya umbi talas.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penanganan Pasca Panen Umbi Talas

Talas (*Colocasia esculenta*) dapat dijumpai hampir diseluruh wilayah dan tersebar di daerah pantai sampai ke pegunungan. Di Jawa, panen umbi talas dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus menjelang musim hujan. Tanaman talas peka terhadap tempat terbuka dengan penyinaran penuh dan mudah tumbuh pada suhu lingkungan 25-30°C (Taufiqurrizqi, 2013). Bagian yang dipanen yaitu umbi umur panen antara 6-18 bulan, warna daun kuning, dan mulai mengering. Dipanen dengan cara penggalian tanah, pelepah dipotong 20-30 cm dari pangkal, perakaran dibuang dan umbi dibersihkan dari tanah yang masih menempel (Koswara, 2013).

Pemanenan umbi untuk beberapa jenis talas dapat dipanen antara umur 8-10 BST (bulan setelah tanam). Selain itu, masa panen yang tidak tepat akan menurunkan kualitas umbi, karena panen yang terlalu cepat akan menghasilkan talas yang tidak kenyal dan pulen, sedangkan panen yang terlalu lambat akan menghasilkan umbi yang terlalu keras dan liat (Koswara, 2013). Beberapa penanganan pascapanen umbi talas, antara lain pengumpulan hasil panen, penyortiran (sortasi) dan penggolongan, serta pengemasan dan pengangkutan (Taufiqurrizqi, 2013). Hasil rata-rata/hektar dari talas yang dipanen saat tanaman berumur antara 6-8 bulan mencapai 5-7 ton umbi basah, sedangkan saat tanaman berumur antara 9-10 bulan mencapai 8-10 ton umbi basah (Koswara, 2013).

2.1.1 Komponen dan Manfaat Umbi Talas

Umbi talas memiliki kandungan pati sekitar 18,2% yang mudah dicerna menjadi nilai tambah dari umbi talas. Kandungan zat gizi dalam umbi talas antara lain vitamin B₁ dan B₂, kalsium oksalat dan pati. Komponen dalam 100 g talas mentah yaitu air (63-85%) (Syamsir, 2012). Energi (98 Kal), protein (1,9 g), lemak (0,2 g), karbohidrat (23,7 g), kalsium (28 mg), fosfor (61 mg), besi (1 mg), vitamin A (3 RE), vitamin C (4 mg) dan bahan dapat dimakan (85%) (Koswara, 2013).

Umbi talas memiliki banyak manfaat yaitu dijadikan sebagai bahan olahan dengan nilai ekonomi tinggi, karena sangat berpotensi sebagai bahan pangan substitusi terhadap bahan pangan yang sering dikonsumsi sehari-hari oleh masyarakat misalnya nasi, tepung terigu untuk pembuatan kue, dan lain-lain. Umumnya, umbi talas yang berada di Indonesia diolah oleh masyarakat menjadi keripik, kolak, ubi goreng dan ubi rebus maupun diolah menjadi tepung talas (Syamsir, 2012).

2.1.2 Jenis-jenis Umbi Talas

Indonesia sebagai salah satu negara penghasil talas memiliki dua sentra penanaman talas, yaitu di kota Bogor dan Malang. Varietas talas antara lain talas pandan, talas mentega/talas lampung, talas sutera, talas ketan, dan talas bentul (Taufiqurrizqi, 2013). Ciri-ciri dari varietas talas yang banyak dibudidayakan di Bogor dapat dilihat berdasarkan warna daun, pangkal daun, pelepah daun, tangkai daun, daging umbi, ukuran umbi, dan aroma (Kafah, 2012).

2.2 Pengeringan

Pengeringan merupakan metode pengawetan dengan cara pengurangan kadar air dari bahan sampai batas dimana perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat atau berhenti, sehingga membuat waktu simpan bahan yang dikeringkan lebih lama (Estiasih dan Ahmadi, 2009: 87-88).

Pada prinsip proses pengeringan terjadi proses pindah panas dari alat pengering dan pindah massa dari bahan yang dikeringkan sampai tingkat kadar air dimana mutu hasil pertanian tersebut dapat dipertahankan dari serangan jamur, aktiviras serangga dan enzim, biasanya mencapai 12 sampai 14 persen (Wirakartakusumah *et al.*, 1992).

2.2.1 Metode Pindah Panas

Perpindahan panas merupakan perpindahan energi yang terjadi karena adanya perbedaan suhu, material dan terjadi pada kondisi-kondisi tertentu seperti perpindahan panas konduksi, konveksi, dan radiasi. Perpindahan panas konduksi merupakan proses pindah panas dari bagian yang bersuhu tinggi ke bagian yang

bersuhu rendah, proses perpindahan panas ini umumnya terjadi pada zat padat. Perpindahan panas konveksi merupakan proses perpindahan panas melalui media pengantar udara. Konveksi tidak terjadi pada benda padat, karena benda padat tidak berdifusi. Sedangkan perpindahan panas radiasi merupakan proses perpindahan panas tanpa media dan perantara, melainkan proses pindah melalui proses radiasi elektromagnetik. Proses pindah radiasi ini dapat berpindah melalui daerah-daerah hampa (Holman, 1993).

2.2.2 Macam-macam Pengeringan

Pengeringan metode penjemuran merupakan usaha penurunan kadar air suatu bahan untuk memperoleh tingkat kadar air yang seimbang dengan kelembaban nisbi udara atmosfer. Metode ini tidak memerlukan bahan bakar, namun kelemahan metode ini tidak dapat dikontrol, memerlukan tempat yang luas, bergantung pada sinar matahari, terjadi perubahan fisik pada bahan, dan pengeringan tidak konstan (Taib *et al.*, 1988).

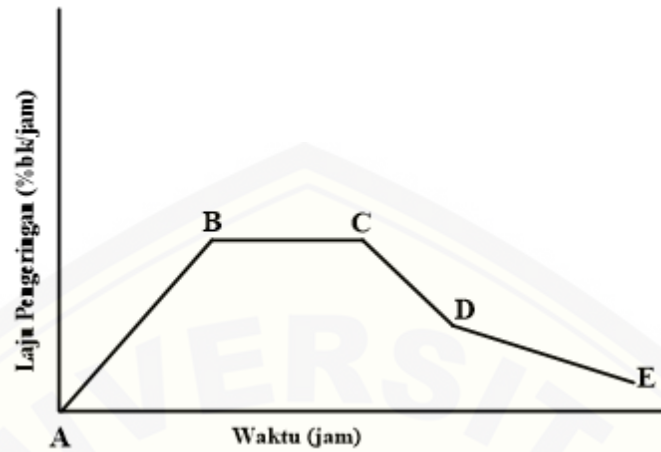
Pengeringan beku (*freezy dryer*) merupakan metode pengeringan yang sering digunakan pada sayur-sayuran, buah-buahan, dan sebagainya. Kelebihan pengeringan beku yaitu kemungkinan terjadinya kerusakan pada bahan sangat kecil, karena dikeringkan pada suhu rendah. Sedangkan kekurangan metode ini yaitu memerlukan biaya yang cukup mahal untuk pengadaan alat.

Pengeringan dengan oven *microwave* merupakan pengeringan menggunakan gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang pendek. Gelombang mikro tidak bersifat panas. Bahan yang menyerap gelombang mikro mengubah energi radiasi menjadi panas. Teknologi pengeringan gelombang mikro didasarkan pada fenomena fisik yang dihasilkan dari interaksi antar gelombang elektromagnetik dengan bahan pangan (Estiasih dan Ahmadi, 2009).

2.2.3 Laju Pengeringan

Laju pengeringan menggambarkan kecepatan pengeringan yang berlangsung. Laju pengeringan diperlukan untuk merencanakan waktu pengeringan suatu bahan (Effendi, 2009: 82). Laju pengeringan merupakan proses pengeringan yang mempunyai dua periode utama yaitu dengan laju pengeringan tetap dan laju pengeringan menurun. Kedua periode tersebut dibatasi oleh kadar

air kritis. Beberapa periode pengeringan yang sejalan dengan berkurangnya kadar air dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Kurva laju pengeringan (Sudiarini, 2015)

Periode pengeringan dibagi menjadi empat sebagai berikut.

- Periode A-B: periode pemanasan pada pengeringan bahan, tidak banyak terjadi perubahan kadar air dari bahan.
- Periode B-C: periode laju pengeringan konstan, permukaan bahan tetap jenuh dengan air karena pergerakan air dalam bahan menuju permukaan seimbang dengan penguapan air dari permukaan bahan.
- Periode C: kadar air kritis, titik kadar air terendah di mana laju pergerakan air bebas dari dalam bahan ke permukaan bahan sama dengan laju penguapan air maksimum dari permukaan bahan.
- Periode C-D dan D-E: periode laju pengeringan menurun dan dibagi menjadi dua periode. Terjadi proses pergerakan air dari dalam bahan ke permukaan bahan dan penguapan air dari permukaan bahan (Taufiq, 2004).

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengeringan antara lain luas permukaan, suhu, kelembaban udara, penguapan air, dan lama pengeringan. Luas permukaan dimana bahan pangan yang akan dikeringkan akan mengalami pengecilan ukuran dengan cara diiris, dipotong, atau digiling. Pada proses pengeringan air bahan dipengaruhi oleh kenaikan suhu. Semakin besar perbedaan suhu antara medium pemanas dengan bahan, maka semakin cepat pindah panas ke bahan dan semakin cepat pula penguapan air dari bahan (Taufiq, 2004).

Kelembaban udara juga menentukan kadar air akhir bahan setelah dikeringkan. Proses penyerapan akan terhenti apabila kesetimbangan kelembaban nisbi yaitu kelembaban pada suhu tertentu dimana tidak terjadi penguapan air dari bahan ke udara dan tidak terjadi penyerapan uap air dari udara oleh bahan sudah tercapai. Pada proses penguapan air terjadi pengambilan energi dari bahan sehingga permukaan bahan menjadi dingin. Proses pendinginan disebabkan oleh penyerapan panas laten, perubahan fase cair menjadi uap, gas, atau panas penguapan yang mengubah air menjadi uap air. Sebagian bahan pangan sensitif terhadap panas sehingga waktu pengeringan harus maksimal yaitu kadar air bahan akhir telah tercapai dengan lama pengeringan yang singkat (Estiasih dan Ahmadi, 2009: 101-105).

2.2.4 Densitas Curah

Densitas curah merupakan ukuran jumlah massa bahan per volume yang ditempati, termasuk ruang kosong di antara bahan. Untuk pengukuran volume pada densitas curah dapat dilakukan dengan menggunakan alat pengukur volume, misalnya wadah literan dengan satuan (g/cm^3) (Rusmono dan Nasution, 2014).

2.2.5 Warna

Umumnya warna dan penampakan digunakan sebagai parameter untuk setiap bahan hasil pertanian yang berkaitan dengan tingkat kesukaan konsumen misalnya, warna bagian dalam singkong adalah putih dan kuning, kemudian beras dinyatakan sebagai derajat putih (Rusmono dan Nasution, 2014).

2.2.6 Rasio Rehidrasi

Rasio rehidrasi adalah perbandingan antara berat bahan setelah rehidrasi dengan berat segar mula-mula. Proses rehidrasi merupakan proses pengambilan air pada bahan kering dengan merendam bahan yang telah dikeringkan. Hal tersebut dilakukan karena sifat asal bahan yang dikeringkan akan berubah seperti, bentuk bahan, penurunan mutu, sifat fisik dan kimia. Kelemahan yang lain disebabkan beberapa bahan kering harus dibasahi kembali (rehidrasi) sebelum digunakan (Winarno, 1992).

2.3 Karakteristik Umum Pengeringan

Saat kurva laju pengeringan ditentukan melalui berbagai kondisi untuk dilakukan pada padatan, kurva tampak memiliki geometris yang sama dan hanya sedikit perbedaan fungsi dari pengeringan yang terjadi. Apabila kurva tersebut dinormalisasi terhadap laju pengeringan awal dan kadar air rata-rata, maka semua kurva bisa didekati dengan kurva tunggal karakteristik suatu zat tertentu. Hal tersebut dinamakan kurva karakteristik pengeringan. Untuk mengetahui karakteristik pengeringan maka beberapa yang perlu dicari yaitu kadar air dan laju pengeringan.

Kadar air (x)

$$x = \frac{Mb - Mk}{Mk} \times 100 \%$$

Laju Pengeringan (R)

$$x = \frac{Mb - Mk}{A \cdot t} \times 100 \%$$

Dimana:

Mb = berat sampel basah sebelum dikeringkan

Mk = berat sampel setelah dikeringkan,

t = waktu pengeringan,

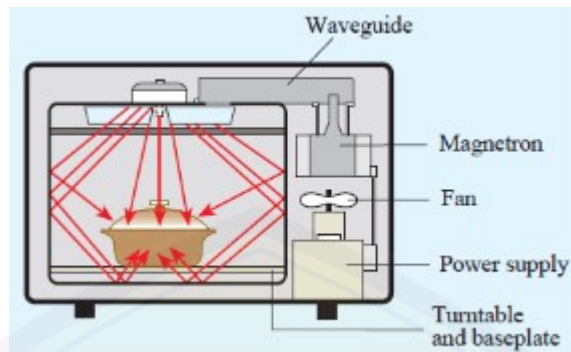
A = luas permukaan bahan

Penggunaan simbol akan ditemukan berbeda-beda misalnya kadar air ada yang menggunakan x atau lainnya (Gusman, 2017).

2.4 Oven *Microwave*

Oven *microwave* merupakan alat pemanas dengan memancarkan radiasi gelombang mikro untuk memasak atau memanaskan makanan. *Microwave* adalah gelombang elektromagnetik dengan frekuensi 2.450 MHz dan panjang gelombang 12,24 cm melalui makanan untuk tujuan pengolahan atau pemanasan (Sulaiman, 2009). Bahan yang menyerap gelombang mikro mengubah energi radiasi menjadi panas (Estiasih dan Ahmadi, 2009: 99). *Microwave* dibangkitkan oleh magnetron yang diberikan melalui pembawa gelombang ke dalam ruang pemasakan yang berbentuk kubus yang dilapisi dinding logam (Zahra, 2018).

2.4.1 Prinsip Kerja *Microwave*



Gambar 2.2 Skema oven *microwave*

Magnetron adalah alat yang mengubah medan listrik dari sumber menjadi gelombang mikro. Secara umum magnetron tersusun atas bagian-bagian sebagai berikut.

1. Anoda/lempengan: silinder besi yang bekerja dengan katoda untuk mengontrol pergerakan energi gelombang mikro.
2. Katoda/filamen: saat dilalui arus listrik, filamen memancarkan elektron yang berpindah dari katoda ke anoda.
3. Antena: ujung sensor yang berfungsi untuk memandu energi yang dipancarkan dari magnetron.
4. *Magnetic Field*: dihasilkan dari magnet kuat yang berada di ujung magnetron untuk menghasilkan medan magnet yang paralel dengan katoda.

Proses pembangkitan gelombang mikro bermula ketika arus listrik mengalir menuju katoda/filamen. Panas yang dihasilkan dari arus listrik meningkatkan aktivitas molekular yang kemudian akan memancarkan elektron di ruang antara katoda dan anoda. Katoda dan elektron bermuatan negatif, sedangkan anoda bermuatan positif. Elektron akan bergerak menjauhi katoda menuju anoda dengan kecepatan tinggi. Hal tersebut akan menaikkan temperatur di ruang antara anoda-katoda sehingga semakin meningkatkan aktivitas molekular.

Prinsip pemanasan menggunakan *microwave* berdasarkan pada efek langsung dari gelombang-gelombang pada molekul oleh konduksi ionik dan rotasi dipol. Microwave melewati radiasi gelombang mikro pada molekul air, lemak, atau gula yang sering terdapat pada bahan makanan. Molekul tersebut akan

menyerap energi elektromagnetik. Bahan dalam oven *microwave* menjadi panas karena molekul polar dalam zat tersebut berputar dan bergetar saat gelombang mikro berosilasi. Sementara molekul memiliki muatan netral, yaitu jumlah proton dan elektron yang sama. Molekul polar lebih positif pada satu sisi dan negatif pada sisi lainnya (dipol) (Zahra, 2018). Pergerakan molekul ini akan menciptakan panas seiring dengan timbulnya gesekan antara molekul yang satu dengan molekul lainnya. Energi panas yang dihasilkan oleh gerakan molekul tersebut yang berfungsi sebagai pemanasan bahan makanan di dalam oven *microwave* (Saputra dan Ningrum, 2010: 2).

2.4.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemanasan dengan *Microwave*

Beberapa faktor atau sifat yang mempengaruhi pemanasan dengan energi gelombang mikro sebagai berikut.

1. Frekuensi. Untuk penerapan pada bahan pangan, hanya dua frekuensi yang digunakan pada pemanasan *microwave* yaitu 915 dan 2.450 MHz. Panjang gelombang pada frekuensi ini masing-masing adalah 0,328 dan 0,122 m. Panjang gelombang memiliki pengertian khusus karena sebagian besar interaksi antara energi dan bahan berlangsung di wilayah tersebut dan menghasilkan panas seketika akibat gesekan molekul-molekul. Selain itu, frekuensi (atau panjang gelombang) menentukan komponen peralatan seperti magnetron, pembawa gelombang dan jarak pemanasan.
2. Sifat Dielektrik. Sifat elektrikal bahan dalam hal pemanasan *microwave* dan radiofrekuensi dikenal sebagai sifat dielektrik, yang menyediakan pengukuran bagaimana suatu bahan berinteraksi dengan energi elektromagnetik. Sifat dielektrik bahan hampir menentukan perilaku pemanasan bahan selama pemanasan dengan *microwave*.
3. Kadar Air. Kadar air secara signifikan mempengaruhi sifat dielektrik dari suatu bahan dan berakibat pada kedalaman penetrasi *microwave*. Laju pemanasan tidak merata diamati dalam bahan dengan kadar air tinggi karena kedalaman penetrasi *microwave* rendah. Bahan yang memiliki kadar air rendah memiliki tingkat pemanasan lebih seragam karena penetrasi

microwave lebih dalam. Kadar air awal bahan dan laju pengeringan kadar air memiliki peran penting dalam pemanasan *microwave*.

4. Massa. Sebuah hubungan langsung antara massa dan jumlah daya serap *microwave*, harus diterapkan untuk mencapai pemanasan yang diinginkan. Setiap oven *microwave* memiliki massa sampel kritis (minimum) untuk operasi yang efisien. Biasanya sekitar 250 mL beban air dalam oven 1 kW. Di bawah tingkat ini, jumlah daya *microwave* yang besar tidak diserap ke dalam produk, dan pada beban yang sangat rendah dapat merusak magnetron.
5. Temperatur. Pemanasan *microwave* secara signifikan dipengaruhi oleh tingkat suhu bahan. Pengontrolan distribusi suhu selama pemanasan *microwave* penting dilakukan untuk kualitas dan keamanan produk. Sifat dielektrik bervariasi terhadap temperatur, tergantung pada bahannya. Suhu dan kadar air dapat berubah selama pemanasan. Oleh karena itu, kedua hal tersebut memiliki efek gabungan pada konstanta dielektrik, faktor kehilangan dielektrik, loss tangen, dan pada perilaku pemanasan. Suhu awal bahan yang dipanaskan oleh oven *microwave* harus diketahui, sehingga daya *microwave* dapat disesuaikan untuk mendapatkan suhu akhir yang seragam. Untuk mengimbangi pengaruh suhu awal yang lebih tinggi, daya *microwave* harus dikurangi atau menggunakan massa sampel yang lebih banyak atau produk harus dipanaskan dengan durasi yang lebih singkat. Pada pemanasan *microwave*, permukaan mungkin lebih dingin daripada bagian pusat dan air bergerak ke bagian permukaan.
6. Geometri Bahan. Bentuk bahan yang akan dipanaskan tidak terlalu penting untuk distribusi panas dalam oven *microwave*. Ini mempengaruhi kedalaman penetrasi *microwave*, laju pemanasan dan keseragaman. Produk dengan bentuk tidak teratur diberikan pemanasan yang tidak seragam karena perbedaan ketebalan produk. Semakin dekat ukuran (ketebalan) dengan panjang gelombang, maka suhu pusat akan semakin tinggi. Partikulat kecil membutuhkan panas yang lebih sedikit dibandingkan partikulat besar. Selain itu, jika bentuknya lebih teratur maka distribusi pemanasan dalam bahan akan lebih seragam. Semakin besar rasio permukaan terhadap volume maka laju

pemanasan akan semakin besar pula. Ukuran bahan tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada pemanasan dengan *microwave*, tetapi jarak memiliki pengaruh yang kuat. Jika 2 blok bahan diletakkan dekat satu sama lain (kurang dari 2 cm), pemanasan berlebih pada bagian tepi bahan dapat dikurangi tetapi jika jarak antara bahan yang satu dengan bahan lainnya terlalu besar maka terjadi pemanasan melebihi blok yang terisolasi.

7. Sifat Termal. Karakteristik pemanasan bahan bergantung pada tingkat besar atau kecilnya beberapa sifat termal seperti konduktivitas termal, densitas, dan kapasitas panas. Bahan dengan konduktivitas termal yang lebih tinggi dapat menghilangkan panas lebih cepat daripada bahan dengan konduktivitas termal rendah selama pemanasan *microwave*. Bahan dengan konduktivitas termal yang tinggi akan membutuhkan waktu yang lebih singkat untuk mencapai suhu yang seragam (Zahra, 2018).

2.4.3 Perbedaan Oven *Microwave* dengan Oven Konveksi

Perbedaan oven *microwave* dengan oven konveksi terletak pada proses pemanasan yang terjadi. Pada pemanasan gelombang mikro, panas yang diperoleh dihasilkan dibagian dalam bahan pada saat molekul polar mengalami *oscilasi* akibat pancaran gelombang mikro. Panas merambat secara merata ke seluruh bagian bahan pangan dan membuat bagian permukaan bahan tidak mengalami pemanasan yang intensif. Sehingga, pemanasan yang dilakukan dapat terjadi secara merata keseluruhan bagian bahan pangan.

Pada pemanasan oven konveksi terjadi melalui merambatnya panas dari sumber panas ke permukaan bahan dan merambat masuk ke dalam bahan. Hal tersebut mengakibatkan bagian permukaan bahan mendapatkan panas yang lebih intensif dibandingkan dengan bagian dalam bahan, bahan pangan menjadi padat, bagian permukaan menjadi hangus sementara bagian dalamnya masih belum matang (Saputra dan Ningrum, 2010).

2.4.4 Penggunaan Oven *Microwave* pada Bahan Pangan

Penggunaan oven *microwave* memiliki banyak manfaat, seperti mempercepat proses pengeringan, meminimalkan perubahan warna akibat proses pemanasan, dan mempercepat proses laju pengeringan. Aplikasi penggunaan

microwave digunakan pada berbagai tujuan seperti, pengeringan daun jeruk purut di bawah paparan gelombang mikro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengeringan 20 g daun jeruk menggunakan *microwave* memerlukan waktu lebih singkat yaitu 3 menit pada daya 723 W dibanding pengeringan menggunakan oven yang memerlukan waktu 420 menit dengan suhu 60°C (Su'aidah *et al.*, 2015: 1-4). Penelitian daya *microwave* yang lain yaitu penelitian mengenai pengeringan wortel menggunakan *microwave*. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa laju pengeringan oven *microwave* lebih besar dibandingkan laju pengeringan dengan oven konveksi (Sudiarini, 2015). Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan oven *microwave* lebih efektif dibanding dengan oven konveksi, waktu yang dibutuhkan lebih singkat untuk mencapai kadar air maksimal 12%bb. Lama waktu pengeringan pada oven konveksi karena panas yang diberikan pada bahan lebih rendah sehingga penguapan air yang terjadi akan lambat.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Maret sampai Juni 2019. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

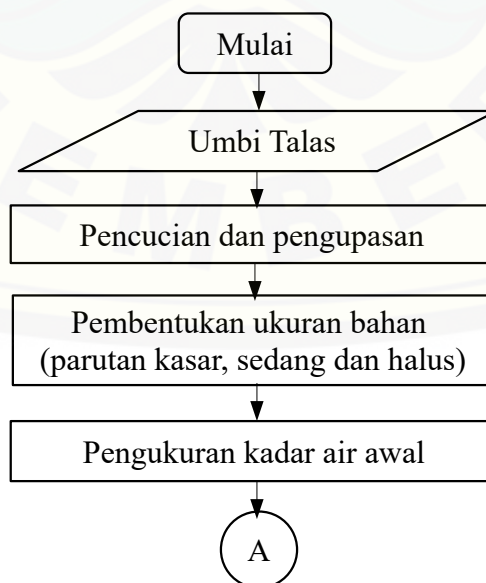
3.2 Alat dan Bahan Penelitian

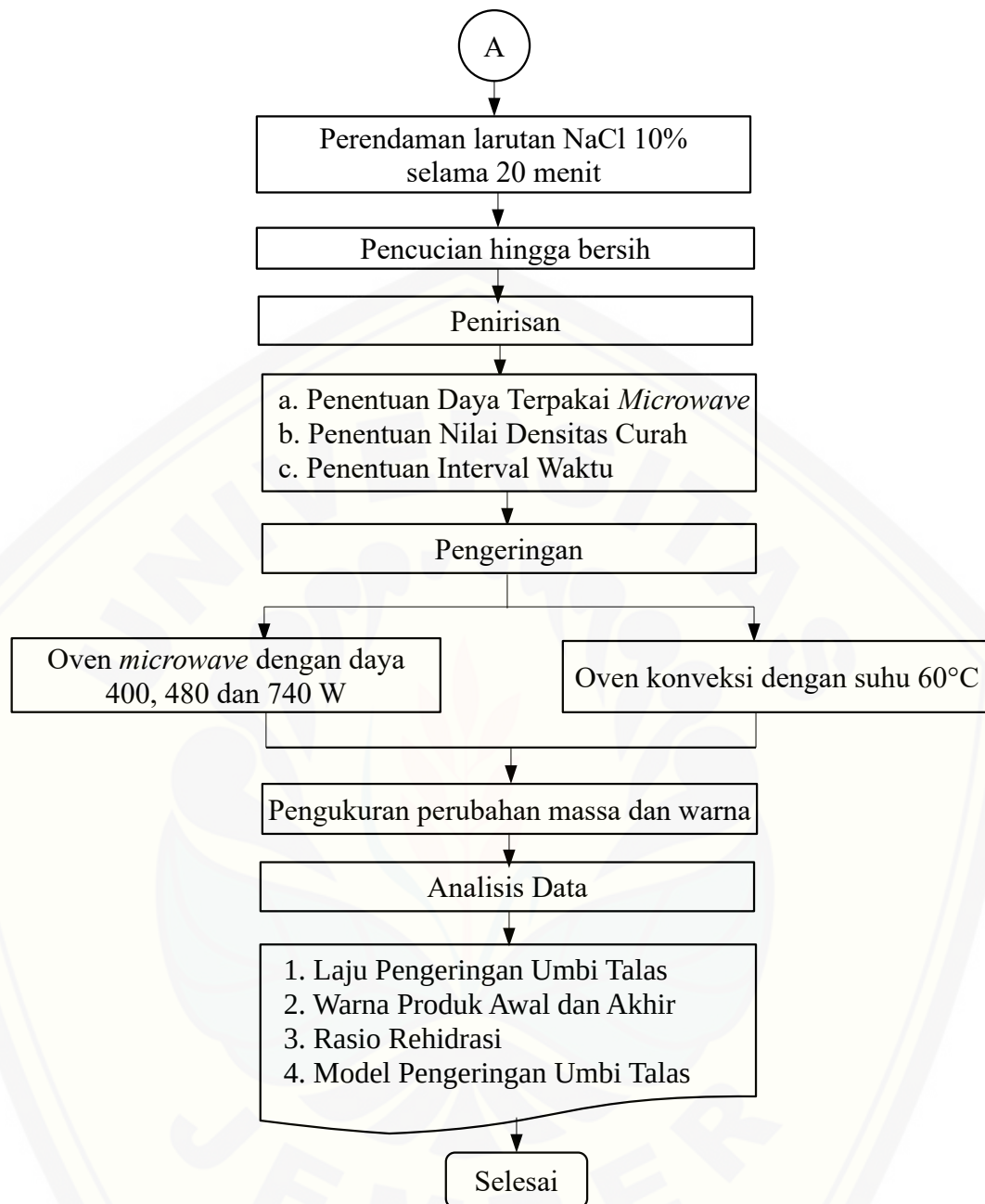
Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari oven *microwave* merk *Panasonic*; oven konveksi; timbangan digital merk *Ohaus Pioneer* dengan ketelitian 0,001 g dan 0,01 g; *waterbath*; tabung reaksi, gelas ukur; *stopwatch*; kertas HVS putih; *colour reader* CR-10; cawan aluminium; cawan kaca; label penanda; loyang bahan; penjepit; desikator; pisau; spatula; saringan dan parutan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi talas yang diperoleh di wilayah pasar Tanjung, Jember.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Diagram Alir Penelitian

Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 yang disajikan dalam bentuk diagram alir.





Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

a. Pengupasan dan pencucian

Proses pengupasan dilakukan untuk memisahkan kulit umbi talas dengan daging umbi talas menggunakan pisau untuk menghilangkan bagian yang rusak. Setelah itu dilakukan proses pencucian untuk membersihkan tanah atau kotoran yang menempel pada umbi yang sudah dikupas menggunakan air yang mengalir atau wadah untuk mencegah perubahan warna.

b. Pembentukan ukuran bahan

Proses pembentukan ukuran bahan bertujuan untuk memperluas permukaan pada bahan pengeringan sehingga dapat mempercepat proses pengeringan. Ukuran bahan terbagi menjadi tiga bentuk yaitu parutan kasar, parutan sedang, dan parutan halus.

c. Pengukuran kadar air awal umbi talas

Pengukuran kadar air umbi talas dilakukan dengan beberapa tahapan, pertama oven diatur pada suhu 105°C, kemudian cawan kosong di oven ± 15 menit dan timbang berat cawan kosong yang akan digunakan (a) g, pengukuran berat umbi talas (±5 g) + cawan bahan (b) g, kemudian memasukkan bahan + cawan ke dalam oven selama 4-6 jam, kemudian dikeluarkan. Timbang berat bahan yang sudah didinginkan menggunakan desikator (c) g (Fauzi, 1994). Penentuan kadar air bahan basis basah (m) dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.1 (Brooker dan Hall, 1992).

$$m(\%bb) = \frac{(b-a)-(c-a)}{(b-a)} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3.1)$$

Sedangkan basis kering (M) dapat dihitung dengan Persamaan 3.2 sebagai berikut.

$$M(\%bk) = \frac{(m)}{(100-m)} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3.2)$$

d. Perendaman

Perendaman dilakukan untuk menghilangkan kadar oksalat pada umbi talas. Umbi talas yang digunakan sebanyak 50 g bahan dan direndam menggunakan larutan NaCl 10% selama 20 menit (Pramathana, 2013: 10) sebelum masuk ke proses pengeringan. Setelah itu dilakukan pencucian hingga bersih.

e. Penirisan

Penirisan bertujuan untuk mencegah penambahan air pada bahan setelah proses pencucian atau perendaman. Penirisan bahan dilakukan selama 20 menit.

f. Penentuan daya terpakai pada oven *microwave*

Penentuan daya terpakai pada oven *microwave* dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu aquades dengan suhu awal sebesar 20 ± 2°C dimasukkan ke dalam dua gelas kaca, setiap gelas berisi aquades sebanyak 1 liter. Gelas yang berisi

aquades diletakkan di tengah-tengah oven *microwave* dengan dinding kedua gelas saling bersentuhan, aquades dipanaskan dalam oven *microwave* selama 2 menit dengan tingkatan daya level *high* dan setelah pemanasan selesai, suhu aquades pada setiap gelas diukur untuk mendapat nilai suhu awal dan suhu akhir. Prosedur tersebut dilakukan juga pada tingkatan daya level *medium* dan *low*. Persamaan yang digunakan untuk mengetahui besarnya daya yang diserap sebagai berikut.

$$MW_{abs} = \frac{m \cdot C_p \cdot \Delta T}{\Delta t} \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan: MW_{abs} = daya yang diserap bahan (W)

m = massa sampel (g)

C_p = panas spesifik bahan (KJ/Kg°C)

ΔT = selisih suhu (°C)

Δt = selisih waktu pemanasan (detik).

Persamaan 3.3 dapat diturunkan dan disederhanakan menjadi Persamaan 3.4

$$P = 35 \times (\Delta T_1 + \Delta T_2) \dots\dots\dots(3.4)$$

Dimana: ΔT₁ dan ΔT₂ = selisih suhu air di dua gelas (°C) (Reddy, 2006: 78-79).

Berdasarkan hasil pengukuran daya terpakai oven *microwave* diperoleh daya sebesar 740 W pada level *high*, daya 480 W pada level *medium*, dan daya 400 W pada level *low*.

g. Penentuan nilai densitas curah bahan

Penentuan nilai densitas curah bahan dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu menyiapkan gelas kaca, mengukur volume ruang pada gelas kaca dengan cara mengisi penuh gelas kaca dengan aquades, mengukur banyaknya aquades yang telah menempati ruang gelas kaca menggunakan gelas ukur. Masukkan umbi talas yang telah dibentuk sesuai dengan pembentukan ukuran bahan (parutan kasar, parutan sedang, dan parutan halus) ke dalam gelas kaca hingga mencapai volume maksimal tanpa adanya proses pemadatan, kemudian ditimbang. Nilai densitas curah hasil pengukuran dapat dihitung dengan menggunakan perbandingan Persamaan 3.5 sebagai berikut.

$$\rho = \frac{mb}{V} \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan: ρ = densitas curah (kg/m^3)
 m_b = massa total bahan (kg)
 V = volume wadah (m^3) (Maryanto dan Yuwanti, 2007).

h. Penentuan interval waktu

Langkah awal dalam penentuan interval waktu pengeringan yaitu menyiapkan cawan kosong yang akan digunakan dan ditimbang beratnya. Kemudian umbi talas ditimbang sebanyak (± 50 g), wadah + bahan tersebut dimasukkan ke dalam oven *microwave* pada daya 400 W selama waktu tertentu hingga diperoleh kadar air kurang dari 12%bb. Kemudian dikeluarkan dari oven *microwave* dan dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit, ditimbang beratnya. Langkah yang sama dilakukan pada daya 480 W dan 740 W. Kadar air bahan basis basah dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.6 (Brooker dan Hall, 1992).

$$m(\%bb) = \frac{(W_t - W_d)}{W_t} \times 100\% = \frac{W_m}{W_t} \times 100\% \dots\dots\dots(3.6)$$

Keterangan: m = kadar air basis basah (%bb)
 W_m = berat air dalam bahan (gram)
 W_d = berat padatan (gram)
 W_t = berat total (gram)

Setelah mengetahui total lama waktu pengeringan yang dibutuhkan, maka dapat menentukan interval waktu yang akan digunakan. Hal tersebut dilakukan untuk penggunaan oven *microwave* pada daya 400, 480, dan 740 W.

i. Pengeringan

Pengeringan dilakukan menggunakan *microwave* dengan daya 740, 480, dan 400 W serta oven konveksi suhu 60°C pada berbagai keragaman ukuran bahan. Penggunaan tiga variasi daya oven *microwave* dapat menentukan kecepatan proses pengeringan dengan oven konveksi sebagai pembanding. Pada proses pengeringan, bahan yang digunakan sebanyak 50 g pada berbagai perlakuan. Umbi talas dikeringkan dalam oven *microwave* dan oven konveksi, kemudian dianalisa perubahan kadar air, warna, laju pengeringan, dan rasio rehidrasi setiap interval waktu tertentu. Setiap interval waktu dilakukan pengukuran warna dan perubahan massa umbi talas selama proses pengeringan. Pengeringan

menggunakan oven *microwave* pengukuran dilakukan setiap interval waktu 1 menit dan pada oven konveksi dilakukan pada interval waktu 30 menit. Kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data untuk memperoleh kesimpulan.

3.3.2 Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengetahui perubahan kadar air bahan, laju pengeringan, warna, dan rasio rehidrasi yang terjadi selama proses pengeringan. Penelitian ini menggunakan tiga kali pengulangan untuk setiap kombinasi perlakuan percobaan antara ukuran bahan dan daya oven *microwave*. Variabel eksperimen yang diamati antara lain keragaman ukuran bahan dan daya *microwave*. Variabel eksperimen dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Variabel eksperimen

No	Variabel Eksperimen	Perlakuan	Kode	Variabel Respon
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Ukuran	Parutan kasar	G1	Perubahan kadar air bahan Laju pengeringan Warna produk awal dan akhir
		Parutan sedang	G2	
		Parutan halus	G3	
2	Daya (W)	400	P1	Rasio Rehidrasi
		480	P2	
		740	P3	

Kombinasi perlakuan:

G1P1	G2P1	G3P1
G1P2	G2P2	G3P2
G1P3	G2P3	G3P3

Pengukuran nilai densitas curah bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak bahan yang dapat disimpan dalam suatu wadah berdasarkan ukuran bahan melalui pengecilan ukuran dengan parutan kasar, sedang, dan halus. Hasil pengukuran densitas curah bahan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Densitas curah pada berbagai ukuran bahan

Ukuran Bahan	Nilai Densitas Curah (ρ) (kg/m ³)
Parutan Kasar	347
Parutan Sedang	386
Parutan Halus	415

3.3.3 Pengukuran Perubahan Kadar Air Bahan Selama Pengeringan

Perubahan kadar air bahan selama pengeringan di dalam oven *microwave* diukur dengan menimbang cawan kosong yang akan digunakan, kemudian umbi talas ditimbang sebanyak (± 50 g) dan dimasukkan ke dalam oven *microwave* pada daya 400 W. Pada proses tersebut dilakukan pembalikan bahan setiap 1 menit agar umbi talas tidak hangus. Setelah 1 menit pertama, bahan dikeluarkan dari oven *microwave* dan dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit sampai suhu bahan normal (sesuai dengan suhu ruangan berkisar antara 25-27°C). Kemudian, bahan ditimbang beratnya.

Pada pengeringan di dalam oven konveksi tahap yang dilakukan sama yaitu diukur dengan menimbang cawan kosong, kemudian bahan ditimbang sebanyak (± 50 g) pada masing-masing ukuran bahan dan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 60°C. Pada proses tersebut dilakukan pembalikan bahan setiap 30 menit agar umbi talas tidak hangus. Setelah 30 menit pertama, bahan dikeluarkan dari oven dan dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit sampai suhu bahan normal dan ditimbang beratnya. Kemudian pada oven *microwave* dilakukan pengulangan dengan interval waktu 1 menit, perlakuan juga dilakukan pada daya 480 dan 740 W. Sedangkan pada oven konveksi dilakukan pengulangan dengan interval waktu 30 menit sampai kadar air kurang dari 12%. Perubahan kadar air dapat dihitung dengan Persamaan 3.1

3.3.4 Pengukuran Kadar Air Kesetimbangan (Me)

Pengurangan kadar air kesetimbangan dapat dilakukan seperti pengukuran perubahan kadar air. Pengeringan tersebut dilakukan hingga berat menjadi konstan. Kemudian, nilai kadar air kesetimbangan (Me) dapat dihitung dengan Persamaan 3.2 yaitu perhitungan basis kering (M).

3.3.5 Pengukuran Warna

Pengukuran warna bertujuan menentukan sifat warna dari umbi talas yang dilakukan dengan menggunakan alat *Colour Reader* CR-10. Pengukuran warna pada penelitian ini menggunakan sistem hunter warna yang dibedakan menjadi 3 dimensi warna L^* , a^* dan b^* . Langkah pertama yaitu menentukan nilai target dengan cara menembakkan *Colour Reader* pada kertas HVS putih. Kemudian

Colour Reader ditembakkan ke umbi talas pada 3 titik yang berbeda sehingga diketahui nilai dL , d_a dan d_b . Kemudian untuk mengetahui nilai L^* , a^* dan b^* , maka dilakukan perhitungan menggunakan persamaan-persamaan sebagai berikut.

$$L^* = dL + L_s \dots \dots \dots (3.7)$$

$$a^* = d_a + a_s \dots \dots \dots (3.8)$$

$$b^* = d_b + b_s \dots \dots \dots (3.9)$$

Keterangan:

L^* = parameter warna antara putih (+100) sampai dengan hitam (0)

a^* = parameter warna antara merah (+80) sampai dengan hijau (-80)

b^* = parameter warna antara kuning (+70) sampai dengan biru (-70)

(Engelen, 2018).

Setelah nilai L^* , a^* , dan b^* diketahui, kemudian hitung nilai total perubahan warna (ΔE^*) diperoleh menggunakan Persamaan 3.10

$$\Delta E^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}} \dots \dots \dots (3.10)$$

Keterangan:

ΔE^* = perubahan nilai Lab^* selama waktu tertentu

ΔL^* = perubahan nilai L^* selama waktu tertentu

Δa^* = perubahan nilai a^* selama waktu tertentu

Δb^* = perubahan nilai b^* selama waktu tertentu (Chen *et al.*, 2008).

3.3.6 Pengukuran Rasio Rehidrasi

Langkah awal pengukuran rasio rehidrasi yaitu sampel umbi talas dimasukkan ke dalam gelas piala dan ditimbang dengan aquadest (ml). Kemudian sampel umbi talas dimasukkan ke dalam *waterbath* bersuhu 60°C selama 10 menit. Sampel dibiarkan sampai mencapai suhu ruangan. Setelah sampel mengalami rehidrasi lalu ditimbang. Kemudian dihitung nilai koefisien rehidrasi menggunakan Persamaan 3.11 (Fatimah, 2006: 23).

$$Rasio\ Rehidrasi(g) = \frac{Berat\ setelah\ menyerap\ air}{Berat\ awal\ bahan} \dots \dots \dots (3.11)$$

3.4 Analisis Data

3.4.1 Laju Pengeringan

Laju pengeringan dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\frac{dM}{dt} = \frac{Mt_1 - Mt_2}{\Delta t} \dots\dots\dots(3.12)$$

Keterangan:

- dM/dt = Laju pengeringan (%bk/menit)
- Mt1 = Kadar air bahan saat waktu ke-t1
- Mt2 = Kadar air bahan saat waktu ke-t2
- Δt = Selisih t₁ dan t₂ (menit) (Brooker dan Hall, 1992).

3.4.2 Pemodelan

Perubahan kadar air bahan selama proses pengeringan dapat dihitung menggunakan persamaan *Page* sebagai berikut (Brooker dan Hall, 1992).

$$MR = \frac{Mt - Me}{Mo - Me} = \exp(-k \cdot t^n) \dots\dots\dots(3.13)$$

Keterangan:

- MR = Rasio kadar air
- Mt = Kadar air pada saat t
- Me = Kadar air kesetimbangan
- Mo = Kadar air awal

Koefisien pengeringan k dan n diperoleh dari hasil linerisasi Persamaan 3.13

$$\ln(-\ln(MR)) = \ln k + n \cdot \ln t \dots\dots\dots(3.14)$$

Persamaan 3.14 dapat diuraikan menjadi suatu persamaan regresi sebagai berikut.

$$y = a + bx \dots\dots\dots(3.15)$$

Keterangan: y = ln(-ln MR)

$$a = \ln k$$

$$b = n$$

$$x = \ln t$$

Pada perbandingan digunakan persamaan eksponensial (*Newton*) sebagai berikut.

$$MR = \frac{Mt - Me}{Mo - Me} = \exp(-k \cdot t) \dots\dots\dots(3.16)$$

Koefisien pengeringan k dan n diperoleh dari hasil linerisasi Persamaan 3.16 sebagai berikut.

$$(-\ln (MR)) = kt \dots \dots \dots (3.17)$$

Persamaan 3.17 dapat diuraikan menjadi suatu persamaan regresi sebagai berikut.

$$y = ax \dots \dots \dots (3.18)$$

Keterangan: $y = (-\ln (MR))$

$$a = k$$

$$x = t$$

3.4.3 Uji Validitas

Data-data yang telah diperoleh dari hasil penelitian akan dianalisis menggunakan *Microsoft Excel 2010* dan disajikan dalam bentuk grafik mengenai perubahan kadar air dan laju pengeringan. Kemudian, dilakukan uji validitas untuk mengetahui tingkat kebenaran dari data yang dihasilkan. Uji validitas dilakukan dengan kriteria *coefficient of determination* (R^2) dan *root mean square error* (RMSE). Nilai R^2 menunjukkan kemampuan model dengan nilai tertinggi 1, tingkat akurasi tren kurva model pengeringan yang dievaluasi untuk mengikuti bentuk kurva yang diperoleh dari data eksperimen pengeringan. Nilai RMSE menunjukkan nilai deviasi antara hasil hitung terhadap data pengukuran, nilai yang diinginkan mendekati nol. Dari kedua parameter statistik di atas dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.19 dan 3.20 sebagai berikut.

$$R^2 = 1 - \frac{(\sum MR_{est} - MR_{obs})^2}{(\sum MR_{obs} - MR_{obs})^2} \dots \dots \dots (3.19)$$

$$RMSE = \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (MR_{est,i} - MR_{obs,i})^2 \right]^{1/2} \dots \dots \dots (3.20)$$

$MR_{est,i}$ dan $MR_{obs,i}$ adalah nilai MR hasil estimasi dan pengamatan pada saat ke- i , sedangkan N adalah jumlah pengamatan yang dilakukan. Berdasarkan persamaan pemodelan yang digunakan, model pengeringan yang terbaik dapat dilihat pada R^2 yang menunjukkan nilai tertinggi dan RMSE menunjukkan nilai terendah (Taruna dan Sunanto, 2013). Semakin besar nilai R^2 dan semakin kecil nilai RMSE, maka metode yang digunakan semakin bagus (Sudiarini, 2015: 19). Setelah mengetahui nilai R^2 dan RMSE selanjutnya dilakukan analisis *Mean*

Relative Percentage Error (P) untuk mengetahui perbandingan antara nilai kesalahan data hasil perhitungan terhadap data pengukuran. Semakin kecil persentase kesalahan relatif (P), maka tingkat keakuratan model semakin besar. Nilai persentase P dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.21 sebagai berikut.

$$\%P = \frac{100}{N} \sum \frac{|MRobs - MRest|}{MRobs} \dots\dots\dots(3.21)$$

Dimana:

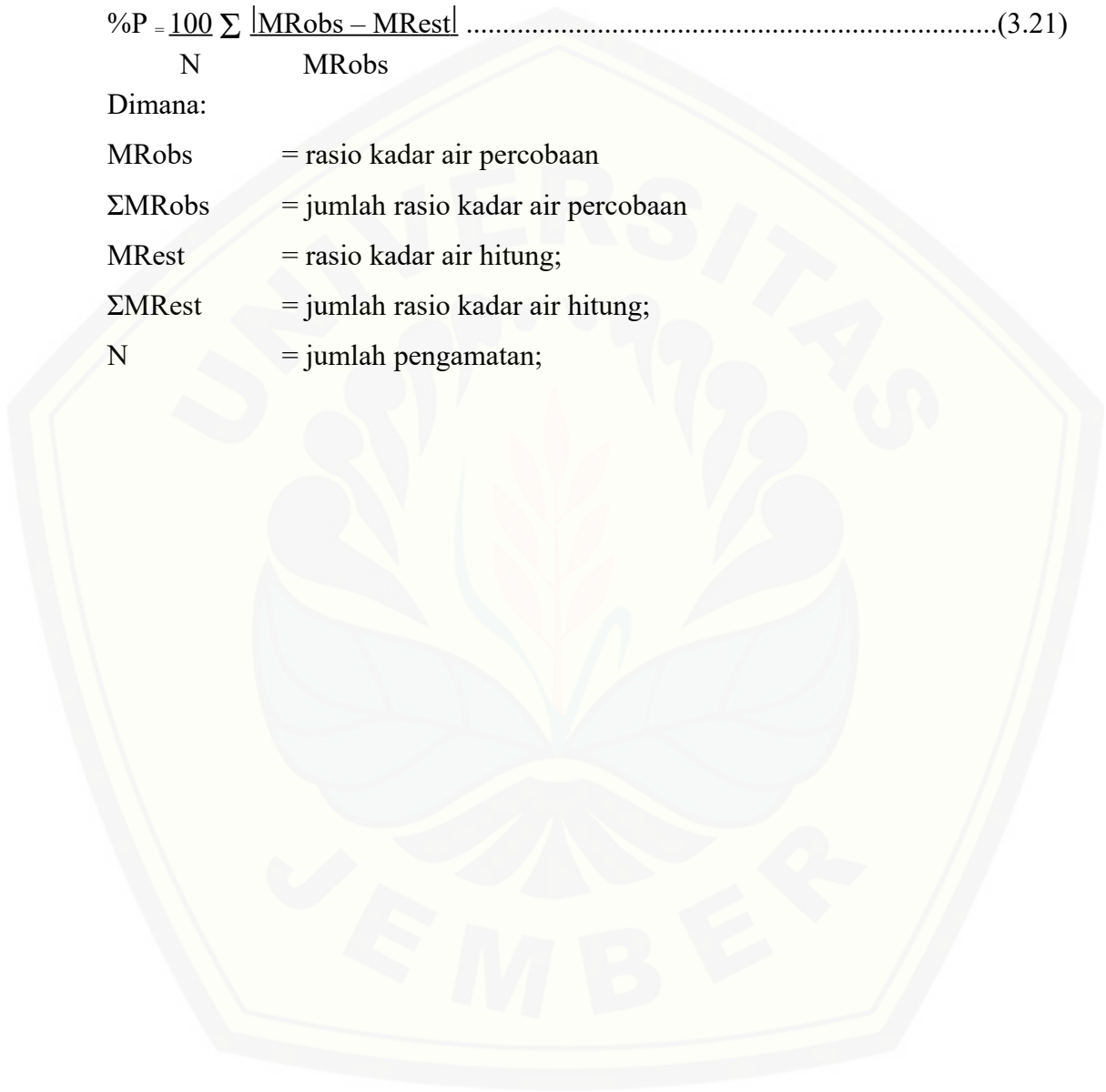
MRobs = rasio kadar air percobaan

Σ MRobs = jumlah rasio kadar air percobaan

MRest = rasio kadar air hitung;

Σ MRest = jumlah rasio kadar air hitung;

N = jumlah pengamatan;



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Proses pengeringan umbi talas dengan menggunakan oven *microwave* dapat menurunkan kadar air dari rentang antara 182,73%bk – 202,96%bk menjadi 12,92%bk – 13,24%bk pada densitas curah 347 kg/m³; 12,85%bk – 12,96%bk pada densitas curah 386 kg/m³; dan 12,64%bk – 13,62%bk pada densitas curah 415 kg/m³. Laju pengeringan tercepat terjadi pada daya 740 W pada setiap densitas curah bahan. Semakin tinggi daya yang digunakan, maka semakin cepat laju pengeringan.
2. Penurunan kadar air paling cepat antara oven *microwave* dan oven konveksi adalah menggunakan oven *microwave* pada daya 740 W untuk setiap densitas curah bahan dengan rentang waktu antara 12 - 16 menit, sedangkan pada oven konveksi pengeringan dengan suhu 60°C memerlukan waktu lebih lama yaitu 330 - 360 menit.
3. Model pengeringan terbaik untuk mengestimasi perubahan kadar air umbi talas selama pengeringan adalah menggunakan model *Page* karena berdasarkan hasil uji validitas, model *Page* memiliki nilai R² tertinggi yaitu 0,99; nilai RMSE terendah yaitu 0,02%bk; dan nilai P terendah yaitu 4,01% jika dibandingkan dengan model *Newton* dengan nilai R² tertinggi yaitu 0,92; nilai RMSE terendah 0,07%bk; dan nilai P terendah yaitu 6,96%.

5.2 Saran

Saran yang dianjurkan pada penelitian ini yaitu perlu adanya penelitian lebih lanjut menjadi tepung umbi talas dengan variasi daya yang digunakan pada oven *microwave*, lamanya durasi penepungan dan penambahan parameter lainnya untuk mengetahui mutu fisik bubuk umbi talas hasil pengeringan oven *microwave*.

DAFTAR PUSTAKA

- Asgar, A. dan D, Musaddad. 2006. Optimalisasi Cara, Suhu, dan Lama Blansing Sebelum Pengeringan pada Wortel. *Journal Hort.* 16(3): 245-252.
- Asgar, A., S, Zain., A, Widyasanti., dan A, Wulan. 2013. Kajian Karakteristik Proses Pengeringan Jamur Tiram (*Pleurotus* sp.) Menggunakan Mesin Pengering Vakum. *Journal Hort.* 23(4): 379-389.
- Brooker, D. B., A.F., dan C, W, Hall. 1992. Drying and Storage of Grain and Oilseeds. The AVI Publishing Company, Inc., Wetsport, Connecticut.
- Chen, X. D, dan A. S, Mumjudar. 2008. *Drying Technologies in Food Processing Singapore*: Blackwell Publishing.
- Dina, S. F. 2017. Kinetika dan Efektifitas Pengeringan Cabai Merah (*Capsicum annum* L) Menggunakan Pompa Kalor dan Gelombang Mikro. Prosiding Seminar Nasional Ke 1 Tahun 2017. Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda.
- Effendi, S. 2009. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Engelen, A. 2018. Analisis Kekerasan, Kadar Air, Warna dan Sifat Sensori pada Pembuatan Keripik Daun Kelor. *Journal of Agritech Science, Vol 2 No 1*.
- Erni, N., Kadirman., dan R, Fadilah. 2018. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Tepung Umbi Talas (*Colocasia esculenta*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Vol. 4 (2018): 95-105.
- Estiasih, T., dan Ahmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Fatimah, Y. 2006. *Pengeringan Jamur Tiram (Pleurotes Ostreatus) Menggunakan Oven Gelombang Mikro (Microwave Oven)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Fauzi, M. 1994. *Analisis Hasil Pertanian (Teori dan Praktek)*. Jember: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI.

- Gusman, H. 2017. Karakteristik Pengeringan Asam Gelugur (*Garcinia atriviridis*) Menggunakan Alat Pengering *Tray Dryer* dan Pengaruh Desikan. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Hawa, L. C., S. R, Dewi., N, Izza., dan P, Wigati. 2016. Analisa Karakteristik Fisik Chips Umbi Talas (*colocasia esculenta l.*) Berbasis *Machine Vision* (Studi Pengeringan Dengan *Tray Dryer*). 10(1): 22–28.
- Holman, J.P. 1993. Perpindahan Kalor. Edisi Keenam. Jakarta: Erlangga.
- Indrayani. 2012. Model Pengeringan Lapisan tipis Temu Putih (*Curcuma Zedoaria Berg. Rosc*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.
- Kafah, F. F. S. 2012. Karakteristik Tepung Talas (*Colocasia esculenta (L) Schoot*) dan Pemanfaatannya dalam Pembuatan *Cake*. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Koswara, S. 2013. Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian (Bagian 1: Pengolahan Umbi Talas). *Modul. Research and Community Service Institution Bogor Agricultural University*.
- Mahardhika, L., P. 2015. Rancangan Bangun Alat Pengering Tipe *Tray* dengan Media Udara Panas Ditinjau dari Lama Waktu Pengeringan terhadap Exergi pada Alat *Heat Exchanger*. *Journal Kinetika Vol.7*. Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Maryanto dan Yuwanti, S. 2007. *Diklat Sifat Fisik Pangan dan Bahan Hasil Pertanian*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Murthy, T.P. K., A, Haris., M, Rashmi., B, M, Blessy., dan J, Monisha. 2014. *Effect of Blanching and Microwave Power on Drying Behavior of Green Peas*. *Research Journal og Engineering Sciences*.Vol.3(4):10-18.
- Nurvia, E. A., I, Yustina., dan Yuniarti. 2011. Pengaruh Perlakuan Perendaman Ubi Talas Terhadap Sifat Kimia dan Sensoris Keripik. Prosiding Seminar Hail Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur.
- Pramathana, A. 2013. Karakteristik Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dengan Variasi Perendaman Abu dan Garam Dapur Dalam

Rangka Pengurangan Kandungan Asam Oksalat. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Purwanti, M., P, Jamaluddin., dan Kadirman. 2017. Penguapan Air Dan Penyusutan Irisan Ubi Kayu Selama Proses Pengeringan Menggunakan Mesin *Cabinet Dryer*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Vol. 3 (2017): 127-136.

Reddy, L. 2006. *Drying Characteristics of Saskatoon Berries Under Microwave and Combined Microwave-Convection Heating*. Thesis. Saskatoon: Department of Agricultural and Bioresource Engineering University of Saskatchewan.

Rusmono, M., dan Z, Nasution. 2014. Sifat Fisik dan Bahan Kimia Bahan Baku Industri. *Pengolahan Hasil Pertanian Modul 1*. 1-24.

Saputra, A., dan D. K, Ningrum. 2010. Pengeringan Kunyit Menggunakan *Microwave* dan Oven. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Su'aidah, F., I, Taruna., dan Sutarsi. 2015. Karakteristik Pengeringan Daun Jeruk Purut (*Cytrus hystrix DC*) Menggunakan Oven *Microwave*. *Journal Berkala Ilmiah Teknologi Pertanian*. Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Sudiarini, N. W. 2015. Karakteristik Pengeringan Wortel (*Daucus carota L.*) Berdasarkan Keragaman Geometri Bahan dan Daya Oven *Microwave*. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Sulaiman, M. I. 2009. Trend Teknologi Mikrowave pada Industri Pertanian. Rubrik Pangan. *Jurnal Pangan Edisi No. 54/XVIII/April-Juni/2009*.

Syamsir, E. 2012. Talas, Andalan Bogor. *Kulinologi Indonesia* 4(5): 6-11.

Taruna, I. dan H, E, Sunanto. 2013. Kinetika Pengeringan Lapisan Tipis Umbi Iles-Iles Menggunakan Metode Pengeringan Konveksi. *Prosiding Seminar Nasional FTP-UNPAD-HIPI-2014*. Jatinegara: Buku III Bidang Pasca Panen dan Teknologi Proses.

Taib, G., S, Gumbira., dan W, Suteja. 1988. Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian. Edisi Pertama. Jakarta: Melton Putra.

Taufiq, M. 2004. Pengaruh Temperatur Terhadap Laju Pengeringan Jagung pada Pengeringan Konvensional dan *Fluidized Bed*. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Taufiqurrizqi. 2013. Penanganan Awal dan Pengeringan Umbi Talas (*Colocasia Esculenta* (L.) Schoot) Menggunakan *Sunbeam Food Dehydrator* Tipe Dt5600. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Mediyatama Sarana Perkasa.

Wirakartakusumah, M. A., A, Kamaruddin., M. S, Atjeng. 2012. Analisis Pengendalian Kualitas Frozen Edamame dengan Menggunakan Statistical Process Control (SPC) pada PT Mitratani Dua Tujuh (Quality Control Analysis of Frozen Edamame Using Statistical Process Control (SPC) in PT Mitratani Dua Tujuh. 1-8.

Zahra, A. 2018. Sterilisasi Buah Kelapa Sawit Menggunakan *Microwave* dengan Proses Kontinyu: Efek Waktu Tinggal Pada Kualitas Minyak. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.

LAMPIRAN

Lampiran A. Cara Menghitung Daya Oven *Microwave*

1. Cara menghitung daya *microwave* pada *power level high* sebagai berikut.

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{Massa bahan total (m1 + m2)} &= 2000 \text{ (g)} \\ \text{Panas spesifik air (Cp)} &= 4,187 \text{ (KJ/Kg}^\circ\text{C)} \\ \text{Lama pemanasan } \textit{microwave} \text{ (t)} &= 2 \text{ menit} = 120 \text{ (detik)} \end{aligned}$$

Ulangan 1:

$$\text{Suhu awal bahan (T1a)} = 22,0 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2a)} = 32,3 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$\text{Suhu awal bahan (T1b)} = 21,4 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2b)} = 31,6 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Ulangan 2:

$$\text{Suhu awal bahan (T1a)} = 20,9 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2a)} = 31,4 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$\text{Suhu awal bahan (T1b)} = 20,3 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2b)} = 32,1 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Ulangan 3:

$$\text{Suhu awal bahan (T1a)} = 19,4 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2a)} = 29,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$\text{Suhu awal bahan (T1b)} = 18,2 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2b)} = 28,8 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Penyelesaian;

$$\begin{aligned} MW_{abs\ 1} &= \frac{(m1 \cdot Cp \cdot (T2a - T1a))}{t} \\ &= \frac{(1000 \cdot 4,187 \cdot (32,3 - 22,0))}{120} \\ &= 34,89 \cdot (10,3) \\ &= 35 \cdot (10,3) \\ &= 360,5 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MW_{abs\ 2} &= \frac{(m2 \cdot Cp \cdot (T2b - T1b))}{t} \\ &= \frac{(1000 \cdot 4,187 \cdot (31,6 - 21,4))}{120} \\ &= 34,89 \cdot (10,2) \\ &= 35 \cdot (10,2) \\ &= 357 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{ulangan\ 1} &= 35 \times (\Delta T_1 + \Delta T_2) \\ &= 35 \times (10,3 + 10,2) \\ &= 717,5 \text{ W} \\ &= 718 \text{ W} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{\text{ulangan 2}} &= 35 \times (\Delta T_1 + \Delta T_2) \\
 &= 35 \times (10,5 + 11,8) \\
 &= 780,5 \text{ W} \\
 &= 781 \text{ W}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{\text{ulangan 3}} &= 35 \times (\Delta T_1 + \Delta T_2) \\
 &= 35 \times (9,6 + 10,6) \\
 &= 707 \text{ W}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rerata P} &= \frac{(P_{\text{ulangan 1}} + P_{\text{ulangan 2}} + P_{\text{ulangan 3}})}{3} \\
 &= \frac{(718 + 781 + 707)}{3} \text{ W} \\
 &= 735,33 \text{ W} \\
 &= 740 \text{ W}
 \end{aligned}$$

2. Cara menghitung daya *microwave* pada *power level* medium sebagai berikut.

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 \text{Massa bahan total (m1 + m2)} &= 2000 \text{ (g)} \\
 \text{Panas spesifik air (Cp)} &= 4,187 \text{ (KJ/Kg}^\circ\text{C)} \\
 \text{Lama pemanasan } \textit{microwave} \text{ (t)} &= 2 \text{ menit} = 120 \text{ (detik)}
 \end{aligned}$$

Ulangan 1:

$$\begin{aligned}
 \text{Suhu awal bahan (T1a)} &= 21,2 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2a)} = 27,8 \text{ (}^\circ\text{C)} \\
 \text{Suhu awal bahan (T1b)} &= 21,6 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2b)} = 28,5 \text{ (}^\circ\text{C)}
 \end{aligned}$$

Ulangan 2:

$$\begin{aligned}
 \text{Suhu awal bahan (T1a)} &= 20,2 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2a)} = 25,8 \text{ (}^\circ\text{C)} \\
 \text{Suhu awal bahan (T1b)} &= 19,9 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2b)} = 25,7 \text{ (}^\circ\text{C)}
 \end{aligned}$$

Ulangan 3:

$$\begin{aligned}
 \text{Suhu awal bahan (T1a)} &= 20,4 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2a)} = 27,7 \text{ (}^\circ\text{C)} \\
 \text{Suhu awal bahan (T1b)} &= 21,2 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2b)} = 28,0 \text{ (}^\circ\text{C)}
 \end{aligned}$$

Penyelesaian;

$$\begin{aligned}
 P_{\text{ulangan 1}} &= 35 \times (\Delta T_1 + \Delta T_2) \\
 &= 35 \times (6,6 + 6,9) \\
 &= 472,5 \text{ W}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{\text{ulangan 2}} &= 35 \times (\Delta T_1 + \Delta T_2) \\
 &= 35 \times (6,9 + 6,9) \\
 &= 483 \text{ W}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{\text{ulangan 3}} &= 35 \times (\Delta T_1 + \Delta T_2) \\
 &= 35 \times (7,3 + 6,8) \\
 &= 493,5 \text{ W}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rerata P} &= \frac{(P_{\text{ulangan 1}} + P_{\text{ulangan 2}} + P_{\text{ulangan 3}})}{3} \\
 &= \frac{(472,5 + 483 + 493,5)}{3} \text{ W} \\
 &= 483 \text{ W} \\
 &= 480 \text{ W}
 \end{aligned}$$

3. Cara menghitung daya *microwave* pada *power level* low sebagai berikut.

Diketahui:

$$\begin{aligned}
 \text{Massa bahan total (m1 + m2)} &= 2000 \text{ (g)} \\
 \text{Panas spesifik air (Cp)} &= 4,187 \text{ (KJ/Kg}^\circ\text{C)} \\
 \text{Lama pemanasan } \textit{microwave} \text{ (t)} &= 2 \text{ menit} = 120 \text{ (detik)}
 \end{aligned}$$

Ulangan 1:

$$\text{Suhu awal bahan (T1a)} = 20,3 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2a)} = 26,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$\text{Suhu awal bahan (T1b)} = 20,5 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2b)} = 26,3 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Ulangan 2:

$$\text{Suhu awal bahan (T1a)} = 20,2 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2a)} = 25,8 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$\text{Suhu awal bahan (T1b)} = 19,9 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2b)} = 25,7 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Ulangan 3:

$$\text{Suhu awal bahan (T1a)} = 19,2 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2a)} = 25,0 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$\text{Suhu awal bahan (T1b)} = 19,9 \text{ (}^\circ\text{C)}; \text{ Suhu akhir bahan (T2b)} = 25,3 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Penyelesaian;

$$\begin{aligned}
 P_{\text{ulangan 1}} &= 35 \times (\Delta T_1 + \Delta T_2) \\
 &= 35 \times (5,7 + 5,8) \\
 &= 403 \text{ W}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{\text{ulangan 2}} &= 35 \times (\Delta T_1 + \Delta T_2) \\
 &= 35 \times (5,6 + 5,8) \\
 &= 399 \text{ W}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{\text{ulangan 3}} &= 35 \times (\Delta T_1 + \Delta T_2) \\
 &= 35 \times (5,8 + 5,4) \\
 &= 392 \text{ W}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rerata P} &= \frac{(P_{\text{ulangan 1}} + P_{\text{ulangan 2}} + P_{\text{ulangan 3}})}{3} \\
 &= \frac{(403 + 399 + 392)}{3} \text{ W} \\
 &= 398 \text{ W} \\
 &= 400 \text{ W}
 \end{aligned}$$

Lampiran B. Data Hasil Perhitungan Kadar Air Selama Pengeringan

1. Data Kadar Air Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	m (%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	61,68	68,70	64,23	64,87	160,97	219,45	179,58	186,67
1	46,96	54,41	55,08	52,15	88,55	119,36	122,60	110,17
2	34,04	40,58	46,46	40,36	51,61	68,30	86,77	68,90
3	24,58	29,14	38,11	30,61	32,59	41,13	61,58	45,10
4	17,41	22,62	30,01	23,35	21,08	29,23	42,88	31,06
5	16,30	19,64	21,05	18,99	19,47	24,44	26,66	23,52
6	15,04	17,84	16,42	16,43	17,70	21,71	19,65	19,69
7	14,11	17,28	13,95	15,11	16,42	20,89	16,21	17,84
8	12,99	15,93	13,57	14,16	14,92	18,95	15,70	16,53
9	12,85	13,84	12,74	13,14	14,74	16,07	14,60	15,14
10	11,32	12,20	11,44	11,65	12,77	13,89	12,92	13,19
11	11,28	11,74	11,36	11,46	12,71	13,30	12,82	12,94
12	11,26	11,71	11,34	11,44	12,69	13,27	12,79	12,92

2. Data Kadar Air Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 480 W

t (menit)	m (%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	66,82	67,00	62,44	65,42	201,39	203,02	166,25	184,64
1	55,54	58,33	54,42	56,10	124,94	140,00	119,41	129,70
2	44,48	49,06	45,46	46,33	80,10	96,32	83,34	89,83
3	34,96	39,92	36,37	37,08	53,76	66,43	57,15	61,79
4	26,64	32,56	28,22	29,14	36,32	48,28	39,32	43,80
5	20,97	26,13	22,14	23,08	26,54	35,38	28,44	31,91
6	17,04	21,52	18,62	19,06	20,55	27,43	22,88	25,15
7	15,58	18,82	15,80	16,73	18,46	23,18	18,76	20,97
8	15,49	17,02	15,37	15,96	18,33	20,52	18,17	19,34
9	15,33	15,89	15,30	15,50	18,10	18,89	18,06	18,47
10	15,26	15,34	14,06	14,89	18,01	18,11	16,36	17,24
11	13,88	13,74	13,81	13,81	16,12	15,93	16,03	15,98
12	13,74	12,11	12,43	12,76	15,92	13,78	14,19	13,98
13	13,58	11,81	12,35	12,58	15,71	13,40	14,09	13,74
14	12,64	11,79	11,89	12,11	14,47	13,36	13,49	13,43
15	11,39		11,58	11,48	12,85		13,09	13,09
16	11,36		11,56	11,46	12,81		13,08	13,08

3. Data Kadar Air Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 400 W

t (menit)	m (%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	66,42	66,15	64,16	65,58	197,84	195,43	179,06	188,45
1	61,35	58,40	58,62	59,46	158,74	140,40	141,67	150,21
2	54,42	52,11	52,66	53,06	119,39	108,81	111,22	115,31
3	48,78	44,98	46,59	46,78	95,22	81,76	87,22	91,22
4	41,03	38,21	39,11	39,45	69,59	61,84	64,22	66,91
5	34,86	31,85	33,06	33,26	53,51	46,74	49,40	51,45
6	28,96	26,93	27,10	27,66	40,77	36,86	37,17	38,97
7	25,07	22,45	22,99	23,51	33,46	28,95	29,86	31,66
8	21,57	18,97	19,72	20,09	27,50	23,42	24,56	26,03
9	19,84	16,91	18,59	18,45	24,75	20,35	22,84	23,79
10	18,18	15,63	16,65	16,82	22,22	18,52	19,98	21,10
11	17,25	14,91	15,22	15,79	20,85	17,53	17,95	19,40
12	16,67	14,54	14,43	15,21	20,00	17,02	16,87	18,43
13	14,99	13,05	14,11	14,05	17,64	15,01	16,43	17,03
14	13,89	13,02	12,66	13,19	16,13	14,97	14,50	15,32
15	11,83	12,57	12,56	12,32	13,42	14,38	14,37	13,89
16	11,70	11,95	12,18	11,94	13,25	13,58	13,86	13,56
17	11,53	11,89	12,05	11,82	13,03	13,49	13,70	13,36
18	11,50	11,99	11,96	11,82	12,99	13,63	13,58	13,29
19			11,69	11,69			13,24	13,24
20			11,69	11,69			13,24	13,24

4. Data Kadar Air Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	m (%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	64,33	64,48	65,07	64,63	180,37	181,50	186,31	182,73
1	53,09	53,80	53,38	53,42	113,17	116,45	114,48	114,70
2	40,57	43,28	41,44	41,77	68,27	76,31	70,77	71,78
3	31,88	33,29	31,62	32,26	46,79	49,90	46,24	47,64
4	25,79	25,28	26,13	25,73	34,76	33,84	35,37	34,65
5	21,52	20,11	20,94	20,86	27,42	25,18	26,48	26,36
6	17,88	16,49	18,10	17,49	21,77	19,75	22,10	21,21
7	16,81	15,50	14,81	15,71	20,21	18,34	17,38	18,64
8	15,13	14,80	13,96	14,63	17,82	17,37	16,23	17,14
9	13,84	13,31	13,35	13,50	16,07	15,35	15,41	15,61
10	13,70	12,96	13,27	13,31	15,88	14,89	15,30	15,35
11	12,16	11,29	12,35	11,93	13,84	12,73	14,09	13,55
12	12,07	11,22	12,18	11,82	13,72	12,63	13,87	13,41
13	11,82	11,19	11,23	11,41	13,41	12,60	12,65	12,89
14	11,80	11,18	11,19	11,39	13,37	12,58	12,60	12,85

5. Data Kadar Air Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 480 W

t (menit)	m (%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	66,20	64,91	64,16	65,09	195,87	185,01	179,02	186,63
1	59,24	58,15	56,89	58,09	145,33	138,95	131,94	138,74
2	52,16	48,23	50,88	50,42	109,02	93,18	103,59	101,93
3	43,99	40,74	44,93	43,22	78,54	68,76	81,58	76,29
4	37,95	33,98	38,35	36,76	61,17	51,47	62,20	58,28
5	31,92	27,74	32,97	30,88	46,88	38,39	49,19	44,82
6	28,01	23,88	28,46	26,78	38,91	31,38	39,77	36,69
7	24,78	20,66	24,41	23,29	32,95	26,05	32,30	30,43
8	22,15	18,29	20,81	20,41	28,45	22,38	26,28	25,70
9	20,09	17,58	18,14	18,60	25,15	21,32	22,16	22,88
10	18,24	16,38	17,32	17,31	22,31	19,59	20,95	20,95
11	17,74	14,81	15,60	16,05	21,56	17,39	18,48	19,14
12	16,45	13,80	15,31	15,19	19,70	16,01	18,07	17,92
13	15,32	13,73	14,61	14,55	18,09	15,92	17,11	17,04
14	13,33	12,34	13,97	13,22	15,38	14,08	16,24	15,23
15	13,49	12,10	12,82	12,80	15,59	13,76	14,70	14,69
16	11,99	11,88	12,66	12,18	13,63	13,48	14,50	13,87
17	11,89	11,80	11,57	11,75	13,49	13,38	13,09	13,32
18	11,86	11,76	11,50	11,71	13,46	13,33	12,99	13,26
19			11,41	11,41			12,87	12,87
20			11,41	11,41			12,87	12,87

6. Data Kadar Air Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 400 W

t (menit)	m (%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	69,45	66,94	64,16	66,85	227,37	202,48	179,02	202,96
1	63,98	61,49	59,50	61,66	177,62	159,69	146,93	161,41
2	58,58	55,03	55,13	56,24	141,40	122,37	122,85	128,87
3	52,21	48,19	48,56	49,65	109,24	93,02	94,39	98,88
4	46,33	43,60	44,48	44,80	86,31	77,31	80,10	81,24
5	40,72	38,11	40,06	39,63	68,70	61,59	66,84	65,71
6	36,17	33,20	36,10	35,15	56,66	49,71	56,49	54,28
7	31,81	29,13	32,31	31,09	46,65	41,11	47,73	45,17
8	27,29	25,41	28,97	27,23	37,54	34,07	40,79	37,47
9	24,85	22,59	26,77	24,74	33,07	29,18	36,55	32,93
10	23,40	20,52	23,17	22,36	30,54	25,81	30,17	28,84
11	22,94	18,56	21,44	20,98	29,77	22,79	27,29	26,62
12	21,39	17,36	19,24	19,33	27,21	21,00	23,82	24,01
13	18,62	15,98	17,87	17,49	22,87	19,02	21,77	21,22
14	16,15	15,39	17,43	16,32	19,26	18,19	21,10	19,52
15	15,21	13,57	15,89	14,89	17,94	15,70	18,89	17,51
16	14,31	12,02	14,54	13,62	16,70	13,66	17,01	15,79
17	13,03	11,86	13,23	12,71	14,98	13,45	15,25	14,56
18	12,89	11,83	12,97	12,57	14,80	13,42	14,91	14,38
19	11,99		11,56	11,78	13,63		13,07	13,35
20	11,97		11,50	11,73	13,59		12,99	13,29
21			11,47	11,47			12,96	12,96

7. Data Kadar Air Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	m (%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	65,75	67,00	67,33	66,69	192,00	203,02	206,11	200,38
1	57,77	59,11	58,56	58,48	136,80	144,54	141,29	140,88
2	47,72	52,31	50,90	50,31	91,29	109,70	103,65	101,55
3	40,23	44,33	43,82	42,79	67,30	79,62	77,99	74,97
4	31,55	37,71	36,21	35,16	46,09	60,53	56,76	54,46
5	26,42	32,70	30,38	29,83	35,91	48,58	43,64	42,71
6	21,70	28,26	25,09	25,02	27,71	39,39	33,50	33,53
7	18,24	23,92	21,16	21,11	22,31	31,44	26,84	26,86
8	16,89	21,00	18,15	18,68	20,32	26,58	22,17	23,02
9	16,04	18,16	15,17	16,46	19,11	22,18	17,88	19,73
10	14,40	15,89	13,91	14,73	16,82	18,89	16,15	17,29
11	13,02	15,46	12,86	13,78	14,97	18,29	14,75	16,00
12	12,35	14,26	12,13	12,91	14,09	16,63	13,80	14,84
13	12,11	12,21	11,63	11,98	13,78	13,90	13,16	13,62
14	11,48	11,26	11,46	11,40	12,97	12,68	12,94	12,86
15	11,45	11,18	11,32	11,32		12,58	12,77	12,67
16		11,15	11,29	11,22		12,55	12,73	12,64

8. Data Kadar Air Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 480 W

t (menit)	m (%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	66,82	67,00	66,76	66,86	201,39	203,02	200,84	201,75
1	56,38	60,10	59,07	58,52	129,26	150,63	144,31	141,40
2	46,89	52,00	50,30	49,73	88,29	108,32	101,19	99,27
3	37,50	45,62	41,18	41,43	59,99	83,90	70,00	71,30
4	29,95	37,96	33,10	33,67	42,76	61,19	49,48	51,14
5	24,68	30,71	27,76	27,72	32,77	44,33	38,42	38,51
6	19,13	25,17	23,34	22,54	23,65	33,63	30,44	29,24
7	17,00	21,16	17,08	18,41	20,49	26,84	20,59	22,64
8	16,74	17,88	16,37	17,00	20,11	21,78	19,57	20,49
9	16,02	15,78	16,17	15,99	19,07	18,73	19,29	19,03
10	15,22	15,36	15,10	15,23	17,96	18,15	17,79	17,97
11	14,95	14,02	14,11	14,36	17,58	16,31	16,43	16,78
12	14,04	13,19	13,73	13,65	16,34	15,20	15,91	15,82
13	13,76	12,59	13,31	13,22	15,96	14,40	15,36	15,24
14	13,68	12,34	12,68	12,90	15,85	14,07	14,53	14,82
15	12,29	11,67	11,82	11,93	14,02	13,21	13,40	13,54
16	12,23	11,61	11,72	11,85	13,93	13,14	13,28	13,45
17	11,67	11,45	11,44	11,52	13,21	12,93	12,92	13,02
18	11,64	11,43	11,43	11,50	13,17	12,90	12,90	12,99

9. Data Kadar Air Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 400 W

t (menit)	m (%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	66,07	63,14	66,11	65,11	194,71	171,30	195,10	187,03
1	60,76	58,10	61,83	60,23	154,82	138,68	161,99	151,83
2	54,51	52,12	55,38	54,00	119,82	108,86	124,12	117,60
3	49,29	46,05	49,26	48,20	97,20	85,35	97,09	93,21
4	43,28	40,12	43,51	42,30	76,30	66,99	77,03	73,44
5	37,39	35,19	37,95	36,84	59,71	54,30	61,15	58,39
6	31,56	31,29	32,78	31,88	46,12	45,54	48,76	46,81
7	27,32	27,45	28,31	27,70	37,59	37,85	39,49	38,31
8	20,46	24,11	25,07	23,22	25,73	31,77	33,46	30,32
9	18,05	21,21	21,82	20,36	22,02	26,91	27,91	25,62
10	17,27	18,77	18,83	18,29	20,87	23,11	23,21	22,39
11	15,79	18,00	17,04	16,94	18,75	21,95	20,54	20,41
12	16,69	16,06	16,57	16,44	20,03	19,13	19,87	19,67
13	14,27	14,74	16,32	15,11	16,64	17,29	19,51	17,81
14	14,15	13,96	15,04	14,38	16,48	16,23	17,70	16,80
15	14,04	13,62	14,64	14,10	16,34	15,77	17,16	16,42
16	13,90	13,57	14,27	13,91	16,14	15,70	16,65	16,16
17	13,55	12,24	13,77	13,19	15,68	13,95	15,97	15,20
18	12,31	12,21	12,28	12,27	14,04	13,90	14,00	13,98
19	11,73	12,16	12,12	12,00	13,29	13,84	13,79	13,64
20	11,70	12,16	12,09	11,98	13,26	13,84	13,76	13,62

10. Data Kadar Air Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	m (%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	68,63	61,77	68,64	66,35	218,74	161,60	218,87	199,74
30	60,72	51,50	61,47	57,90	154,59	106,17	159,57	140,11
60	55,41	44,54	52,50	50,82	124,26	80,32	110,52	105,03
90	50,95	37,51	43,88	44,11	103,87	60,03	78,19	80,70
120	46,32	30,25	32,60	36,39	86,30	43,37	48,36	59,34
150	42,52	23,52	25,72	30,59	73,98	30,75	34,63	46,45
180	37,98	21,28	19,93	26,40	61,23	27,04	24,89	37,72
210	35,91	18,13	18,91	24,32	56,02	22,15	23,32	33,83
240	24,13	16,81	16,87	19,27	31,80	20,21	20,29	24,10
270	16,65	14,23	15,44	15,44	19,97	16,59	18,26	18,28
300	12,00	11,64	11,75	11,79	13,63	13,17	13,31	13,37
330			11,72	11,72			13,28	13,28

11. Data Kadar Air Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	m (%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	68,63	61,77	68,64	66,35	218,74	161,60	218,87	199,74
30	63,41	50,00	59,91	57,77	173,31	100,01	149,43	140,91
60	57,66	43,07	52,88	51,20	136,18	75,66	112,22	108,02
90	53,01	43,07	45,91	47,33	112,80	75,66	84,86	91,11
120	48,42	29,15	34,64	37,40	93,88	41,15	52,99	62,67
150	44,11	22,42	26,80	31,11	78,93	28,90	36,61	48,15
180	39,86	18,36	22,94	27,05	66,27	22,48	29,77	39,51
210	35,41	16,11	20,04	23,85	54,83	19,20	25,07	33,03
240	21,47	15,40	18,05	18,31	27,33	18,21	22,03	22,52
270	15,74	12,60	16,50	14,95	18,68	14,42	19,76	17,62
300	12,09	10,78	12,42	11,77	13,76	12,09	14,19	13,34
330	12,06	11,34	12,40	11,93	13,72	12,79	14,15	13,55

12. Data Kadar Air Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	m (%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	68,63	61,77	68,64	66,35	218,74	161,60	218,87	199,74
30	62,13	50,61	58,88	57,21	164,09	102,46	143,19	136,58
60	56,44	43,06	50,28	49,92	129,56	75,62	101,11	102,10
90	51,46	35,09	42,11	42,89	106,00	54,07	72,74	77,60
120	46,41	28,26	31,76	35,48	86,59	39,40	46,54	57,51
150	42,32	21,31	23,74	29,12	73,36	27,08	31,14	43,86
180	38,12	17,01	21,12	25,42	61,59	20,49	26,78	36,29
210	34,66	15,42	17,50	22,52	53,04	18,23	21,21	30,82
240	29,59	14,51	14,32	19,47	42,03	16,98	16,71	25,24
270	22,03	13,24	12,79	16,02	28,25	15,26	14,67	19,39
300	11,68	10,91	12,46	11,68	13,22	12,24	14,24	13,23
330	11,67	10,88	12,43	11,66	13,21	12,21	14,20	13,21

Lampiran C. Data Hasil Perhitungan Laju Pengeringan Selama Pengeringan

1. Data Laju Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 740W

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	186,67	0,00	0	0,00
1	110,17	76,50	1	76,50
2	68,90	41,27	1	41,27
3	45,10	23,80	1	23,80
4	31,06	14,04	1	14,04
5	23,52	7,54	1	7,54
6	19,69	3,83	1	3,83
7	17,84	1,85	1	1,85
8	16,53	1,31	1	1,31
9	15,14	1,39	1	1,39
10	13,19	1,94	1	1,94
11	12,94	0,25	1	0,25
12	12,92	0,03	1	0,03

2. Data Laju Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 480W

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	184,64	0,00	0	0,00
1	129,70	54,93	1	54,93
2	89,83	39,87	1	39,87
3	61,79	28,04	1	28,04
4	43,80	17,99	1	17,99
5	31,91	11,89	1	11,89
6	25,15	6,75	1	6,75
7	20,97	4,18	1	4,18
8	19,34	1,63	1	1,63
9	18,47	0,87	1	0,87
10	17,24	1,23	1	1,23
11	15,98	1,26	1	1,26
12	13,98	2,00	1	2,00
13	13,74	0,24	1	0,24
14	13,43	0,32	1	0,32
15	13,09	0,34	1	0,34
16	13,08	0,02	1	0,02

3. Data Laju Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 400W

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	188,45	0,00	0	0,00
1	150,21	38,24	1	38,24
2	115,31	34,90	1	34,90
3	91,22	24,09	1	24,09
4	66,91	24,32	1	24,32
5	51,45	15,45	1	15,45
6	38,97	12,48	1	12,48
7	31,66	7,31	1	7,31
8	26,03	5,63	1	5,63
9	23,79	2,24	1	2,24
10	21,10	2,69	1	2,69
11	19,40	1,70	1	1,70
12	18,43	0,96	1	0,96
13	17,03	1,40	1	1,40
14	15,32	1,72	1	1,72
15	13,89	1,42	1	1,42
16	13,56	0,34	1	0,34
17	13,36	0,19	1	0,19
18	13,29	0,07	1	0,07
19	13,24	0,05	1	0,05
20	13,24	0,00	1	0,00

4. Data Laju Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 740W

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	182,73	0,00	0	0,00
1	114,70	68,03	1	68,03
2	71,78	42,92	1	42,92
3	47,64	24,14	1	24,14
4	34,65	12,99	1	12,99
5	26,36	8,29	1	8,29
6	21,21	5,15	1	5,15
7	18,64	2,56	1	2,56
8	17,14	1,50	1	1,50
9	15,61	1,53	1	1,53
10	15,35	0,25	1	0,25
11	13,55	1,80	1	1,80
12	13,41	0,14	1	0,14
13	12,89	0,52	1	0,52
14	12,85	0,03	1	0,03

5. Data Laju Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 480W

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	186,63	0,00	0	0,00
1	138,74	47,89	1	47,89
2	101,93	36,81	1	36,81
3	76,29	25,63	1	25,63
4	58,28	18,01	1	18,01
5	44,82	13,46	1	13,46
6	36,69	8,13	1	8,13
7	30,43	6,26	1	6,26
8	25,70	4,73	1	4,73
9	22,88	2,82	1	2,82
10	20,95	1,93	1	1,93
11	19,14	1,81	1	1,81
12	17,92	1,22	1	1,22
13	17,04	0,88	1	0,88
14	15,23	1,81	1	1,81
15	14,69	0,55	1	0,55
16	13,87	0,82	1	0,82
17	13,32	0,55	1	0,55
18	13,26	0,06	1	0,06
19	12,87	0,38	1	0,38
20	12,87	0,00	1	0,00

6. Data Laju Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 400W

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	202,96	0,00	0	0,00
1	161,41	41,54	1	41,54
2	128,87	32,54	1	32,54
3	98,88	29,99	1	29,99
4	81,24	17,64	1	17,64
5	65,71	15,53	1	15,53
6	54,28	11,43	1	11,43
7	45,17	9,12	1	9,12
8	37,47	7,70	1	7,70
9	32,93	4,53	1	4,53
10	28,84	4,09	1	4,09
11	26,62	2,22	1	2,22
12	24,01	2,61	1	2,61
13	21,22	2,79	1	2,79
14	19,52	1,70	1	1,70
15	17,51	2,01	1	2,01
16	15,79	1,72	1	1,72
17	14,56	1,23	1	1,23
18	14,38	0,19	1	0,19
19	13,35	1,02	1	1,02
20	13,29	0,06	1	0,06
21	12,96	0,33	1	0,33

7. Data Laju Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 740W

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	200,38	0,00	0	0,00
1	140,88	59,50	1	59,50
2	101,55	39,33	1	39,33
3	74,97	26,58	1	26,58
4	54,46	20,51	1	20,51
5	42,71	11,75	1	11,75
6	33,53	9,17	1	9,17
7	26,86	6,67	1	6,67
8	23,02	3,84	1	3,84
9	19,73	3,29	1	3,29
10	17,29	2,44	1	2,44
11	16,00	1,29	1	1,29
12	14,84	1,16	1	1,16
13	13,62	1,22	1	1,22
14	12,86	0,75	1	0,75
15	12,67	0,19	1	0,19
16	12,64	0,03	1	0,03

8. Data Laju Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 480W

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	201,75	0,00	0	0,00
1	141,40	60,35	1	60,35
2	99,27	42,13	1	42,13
3	71,30	27,97	1	27,97
4	51,14	20,16	1	20,16
5	38,51	12,63	1	12,63
6	29,24	9,26	1	9,26
7	22,64	6,60	1	6,60
8	20,49	2,16	1	2,16
9	19,03	1,45	1	1,45
10	17,97	1,07	1	1,07
11	16,78	1,19	1	1,19
12	15,82	0,96	1	0,96
13	15,24	0,58	1	0,58
14	14,82	0,42	1	0,42
15	13,54	1,28	1	1,28
16	13,45	0,09	1	0,09
17	13,02	0,43	1	0,43
18	12,99	0,03	1	0,03

9. Data Laju Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 400W

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	187,03	0,00	0	0,00
1	151,83	35,20	1	35,20
2	117,60	34,23	1	34,23
3	93,21	24,39	1	24,39
4	73,44	19,77	1	19,77
5	58,39	15,05	1	15,05
6	46,81	11,58	1	11,58
7	38,31	8,50	1	8,50
8	30,32	7,99	1	7,99
9	25,62	4,71	1	4,71
10	22,39	3,22	1	3,22
11	20,41	1,98	1	1,98
12	19,67	0,74	1	0,74
13	17,81	1,86	1	1,86
14	16,80	1,01	1	1,01
15	16,42	0,38	1	0,38
16	16,16	0,26	1	0,26
17	15,20	0,96	1	0,96
18	13,98	1,22	1	1,22
19	13,64	0,34	1	0,34
20	13,62	0,02	1	0,02

10. Data Laju Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	199,74	0,00	0	0,00
30	140,11	59,63	30	1,99
60	105,03	35,08	30	1,17
90	80,70	24,34	30	0,81
120	59,34	21,35	30	0,71
150	46,45	12,89	30	0,43
180	37,72	8,73	30	0,29
210	33,83	3,89	30	0,13
240	24,10	9,73	30	0,32
270	18,28	5,83	30	0,19
300	13,37	4,90	30	0,16
330	13,28	0,09	30	0,00

11. Data Laju Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	199,74	0,00	0	0,00
30	140,91	58,82	30	1,96
60	108,02	32,89	30	1,10
90	91,11	16,91	30	0,56
120	62,67	28,43	30	0,95
150	48,15	14,53	30	0,48
180	39,51	8,64	30	0,29
210	33,03	6,48	30	0,22
240	22,52	10,51	30	0,35
270	17,62	4,90	30	0,16
300	13,87	3,75	30	0,13
330	13,55	0,31	30	0,01

12. Data Laju Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ suhu 60°C

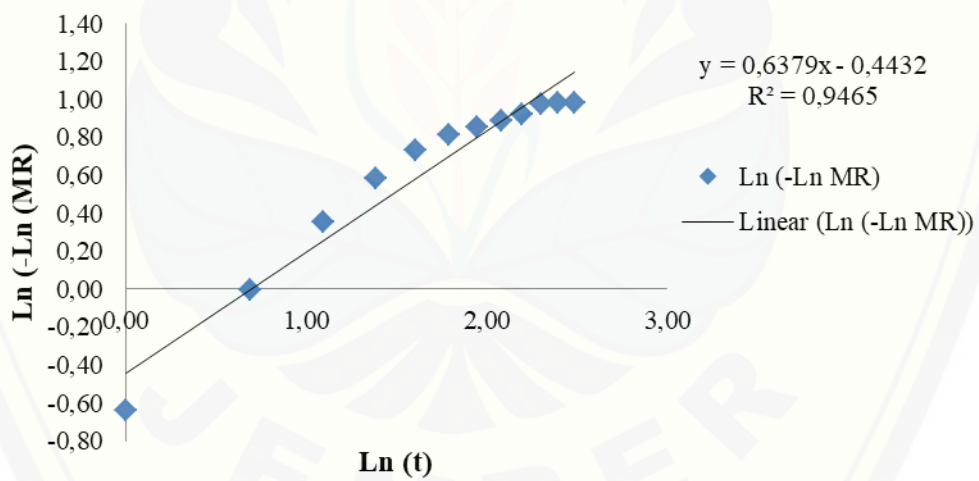
t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	199,74	0,00	0	0,00
30	136,58	63,15	30	2,11
60	102,10	34,49	30	1,15
90	77,60	24,50	30	0,82
120	57,51	20,09	30	0,67
150	43,86	13,65	30	0,46
180	36,29	7,57	30	0,25
210	30,82	5,46	30	0,18
240	25,24	5,59	30	0,19
270	19,39	5,84	30	0,19
300	13,23	6,16	30	0,21
330	13,21	0,03	30	0,00

Lampiran D. Data dan Ploting Persamaan *Page* dan Persamaan *Newton*

1. Persamaan *Page*

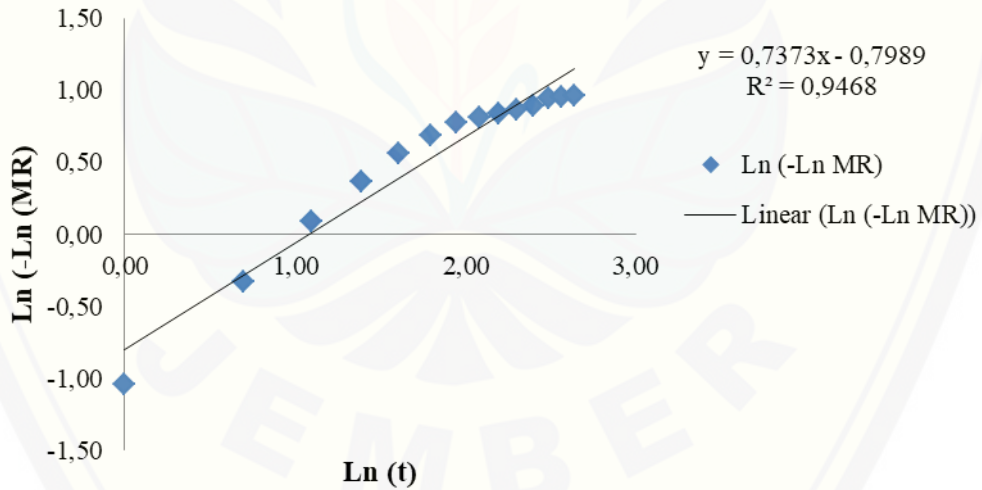
1.1 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 740 W

t (men)	Ln t	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	Ln MR	Ln (-Ln MR)	k	n
0	0,000	18666,57	1,00	18666,57	1,000	0,000	0,000	0,64	0,638
1	0,000	18666,57	1,00	11017,07	0,590	-0,527	-0,640		
2	0,693	18666,57	1,00	6889,66	0,369	-0,997	-0,003		
3	1,099	18666,57	1,00	4510,11	0,242	-1,421	0,351		
4	1,386	18666,57	1,00	3106,41	0,166	-1,794	0,584		
5	1,609	18666,57	1,00	2352,21	0,126	-2,072	0,728		
6	1,792	18666,57	1,00	1968,88	0,105	-2,250	0,811		
7	1,946	18666,57	1,00	1783,85	0,096	-2,348	0,854		
8	2,079	18666,57	1,00	1652,58	0,088	-2,425	0,886		
9	2,197	18666,57	1,00	1513,66	0,081	-2,513	0,921		
10	2,303	18666,57	1,00	1319,33	0,071	-2,650	0,975		
11	2,398	18666,57	1,00	1294,47	0,069	-2,669	0,982		
12	2,485	18666,57	1,00	1291,69	0,069	-2,672	0,983		



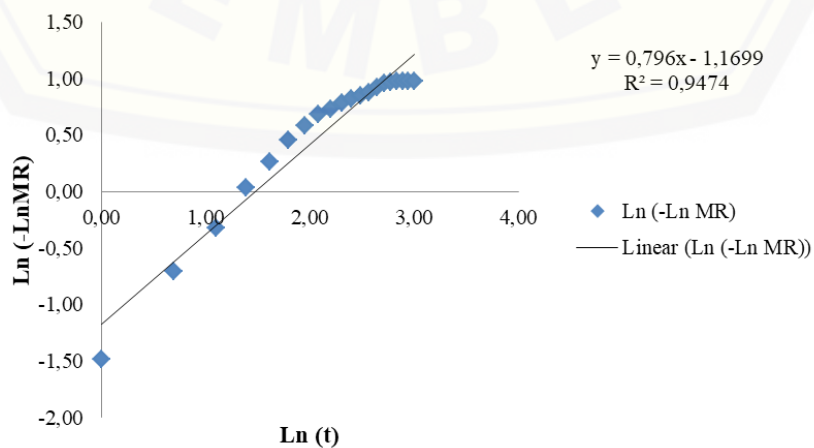
1.2 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 480 W

t (men)	Ln t	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	Ln MR	Ln (-Ln MR)	k	n
0	0,000	18463,54	1,00	18463,54	1,000	0,000	0,000	0,45	0,74
1	0,000	18463,54	1,00	12970,23	0,702	-0,353	-1,041		
2	0,693	18463,54	1,00	8983,18	0,487	-0,721	-0,328		
3	1,099	18463,54	1,00	6178,93	0,335	-1,095	0,091		
4	1,386	18463,54	1,00	4380,22	0,237	-1,439	0,364		
5	1,609	18463,54	1,00	3190,77	0,173	-1,756	0,563		
6	1,792	18463,54	1,00	2515,43	0,136	-1,994	0,690		
7	1,946	18463,54	1,00	2097,15	0,114	-2,176	0,777		
8	2,079	18463,54	1,00	1934,13	0,105	-2,257	0,814		
9	2,197	18463,54	1,00	1847,34	0,100	-2,303	0,834		
10	2,303	18463,54	1,00	1723,86	0,093	-2,372	0,864		
11	2,398	18463,54	1,00	1597,87	0,086	-2,448	0,895		
12	2,485	18463,54	1,00	1398,27	0,076	-2,581	0,948		
13	2,565	18463,54	1,00	1374,38	0,074	-2,598	0,955		
14	2,639	18463,54	1,00	1342,74	0,073	-2,622	0,964		



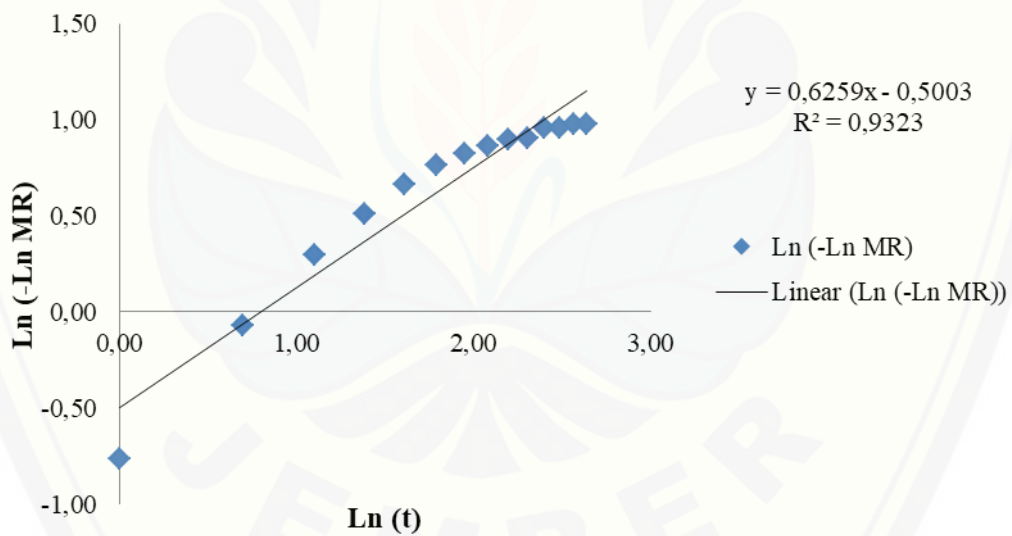
1.3 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 400 W

t (men)	Ln t	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	Ln MR	Ln (-Ln MR)	k	n
0	0,000	18844,60	1,00	18844,60	1,000	0,000	0,000	0,31	0,80
1	0,000	18844,60	1,00	15020,93	0,797	-0,227	-1,484		
2	0,693	18844,60	1,00	11530,66	0,612	-0,491	-0,711		
3	1,099	18844,60	1,00	9122,09	0,484	-0,726	-0,321		
4	1,386	18844,60	1,00	6690,59	0,355	-1,036	0,035		
5	1,609	18844,60	1,00	5145,46	0,273	-1,298	0,261		
6	1,792	18844,60	1,00	3897,07	0,207	-1,576	0,455		
7	1,946	18844,60	1,00	3165,90	0,168	-1,784	0,579		
8	2,079	18844,60	1,00	2603,02	0,138	-1,980	0,683		
9	2,197	18844,60	1,00	2379,35	0,126	-2,070	0,727		
10	2,303	18844,60	1,00	2110,04	0,112	-2,190	0,784		
11	2,398	18844,60	1,00	1939,71	0,103	-2,274	0,822		
12	2,485	18844,60	1,00	1843,40	0,098	-2,325	0,844		
13	2,565	18844,60	1,00	1703,48	0,090	-2,404	0,877		
14	2,639	18844,60	1,00	1531,55	0,081	-2,511	0,921		
15	2,708	18844,60	1,00	1389,27	0,074	-2,608	0,959		
16	2,773	18844,60	1,00	1355,68	0,072	-2,633	0,968		
17	2,833	18844,60	1,00	1336,32	0,071	-2,647	0,973		
18	2,890	18844,60	1,00	1328,83	0,070	-2,653	0,976		
19	2,944	18844,60	1,00	1323,55	0,070	-2,657	0,977		
20	2,996	18844,60	1,00	1323,55	0,070	-2,657	0,977		



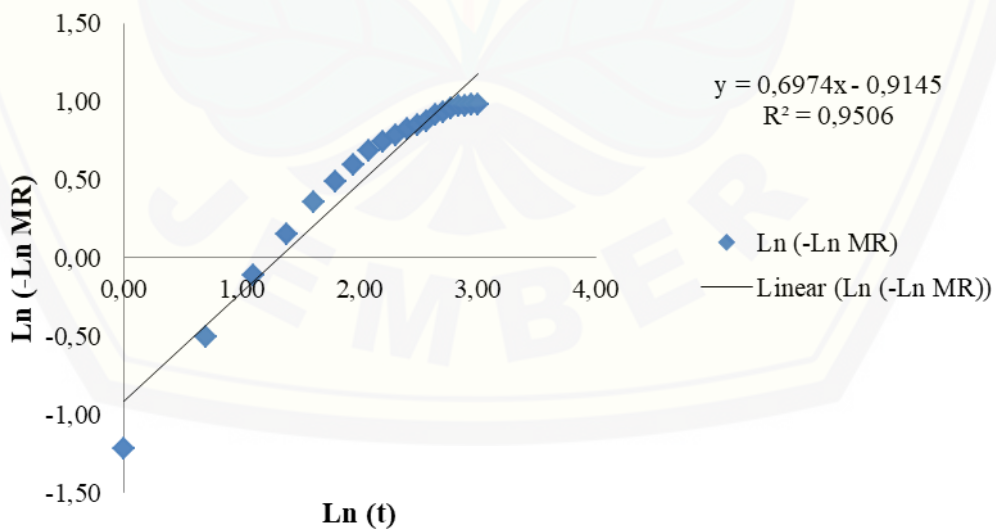
1.4 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 740 W

t (men)	Ln t	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	Ln MR	Ln (-Ln MR)	k	n
0	0,000	18272,70	1,00	18272,70	1,000	0,000	0,000	0,61	0,626
1	0,000	18272,70	1,00	11470,18	0,628	-0,466	-0,764		
2	0,693	18272,70	1,00	7178,48	0,393	-0,934	-0,068		
3	1,099	18272,70	1,00	4764,42	0,261	-1,344	0,296		
4	1,386	18272,70	1,00	3465,46	0,190	-1,663	0,509		
5	1,609	18272,70	1,00	2635,99	0,144	-1,936	0,661		
6	1,792	18272,70	1,00	2120,66	0,116	-2,154	0,767		
7	1,946	18272,70	1,00	1864,39	0,102	-2,283	0,825		
8	2,079	18272,70	1,00	1714,13	0,094	-2,367	0,862		
9	2,197	18272,70	1,00	1560,66	0,085	-2,461	0,901		
10	2,303	18272,70	1,00	1535,48	0,084	-2,477	0,907		
11	2,398	18272,70	1,00	1355,29	0,074	-2,602	0,956		
12	2,485	18272,70	1,00	1340,80	0,073	-2,613	0,960		
13	2,565	18272,70	1,00	1288,59	0,070	-2,653	0,976		
14	2,639	18272,70	1,00	1285,29	0,070	-2,655	0,976		



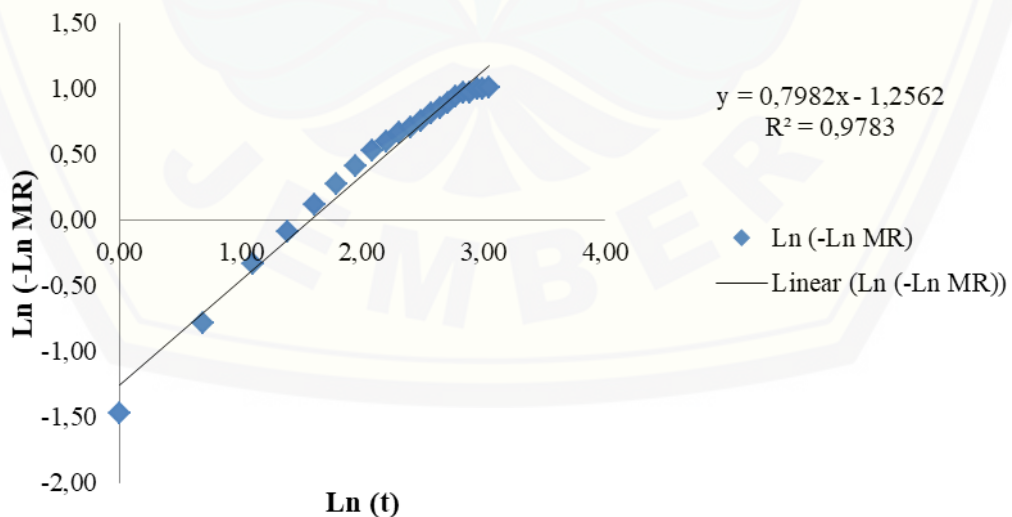
1.5 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 480 W

t (men)	Ln t	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	Ln MR	Ln (-Ln MR)	k	n
0	0,000	18663,36	1,00	18663,36	1,000	0,000	0,000	0,401	0,7
1	0,000	18663,36	1,00	13874,19	0,743	-0,297	-1,216		
2	0,693	18663,36	1,00	10192,72	0,546	-0,605	-0,503		
3	1,099	18663,36	1,00	7629,32	0,409	-0,895	-0,111		
4	1,386	18663,36	1,00	5827,97	0,312	-1,164	0,152		
5	1,609	18663,36	1,00	4481,81	0,240	-1,427	0,355		
6	1,792	18663,36	1,00	3668,70	0,197	-1,627	0,487		
7	1,946	18663,36	1,00	3043,07	0,163	-1,814	0,596		
8	2,079	18663,36	1,00	2570,22	0,138	-1,983	0,685		
9	2,197	18663,36	1,00	2287,73	0,123	-2,099	0,742		
10	2,303	18663,36	1,00	2094,97	0,112	-2,187	0,783		
11	2,398	18663,36	1,00	1914,43	0,103	-2,278	0,823		
12	2,485	18663,36	1,00	1792,43	0,096	-2,343	0,852		
13	2,565	18663,36	1,00	1703,96	0,091	-2,394	0,873		
14	2,639	18663,36	1,00	1523,44	0,082	-2,506	0,919		
15	2,708	18663,36	1,00	1468,52	0,079	-2,543	0,933		
16	2,773	18663,36	1,00	1386,79	0,074	-2,600	0,956		
17	2,833	18663,36	1,00	1331,83	0,071	-2,641	0,971		
18	2,890	18663,36	1,00	1325,75	0,071	-2,645	0,973		
19	2,944	18663,36	1,00	1287,37	0,069	-2,675	0,984		
20	2,996	18663,36	1,00	1287,37	0,069	-2,675	0,984		



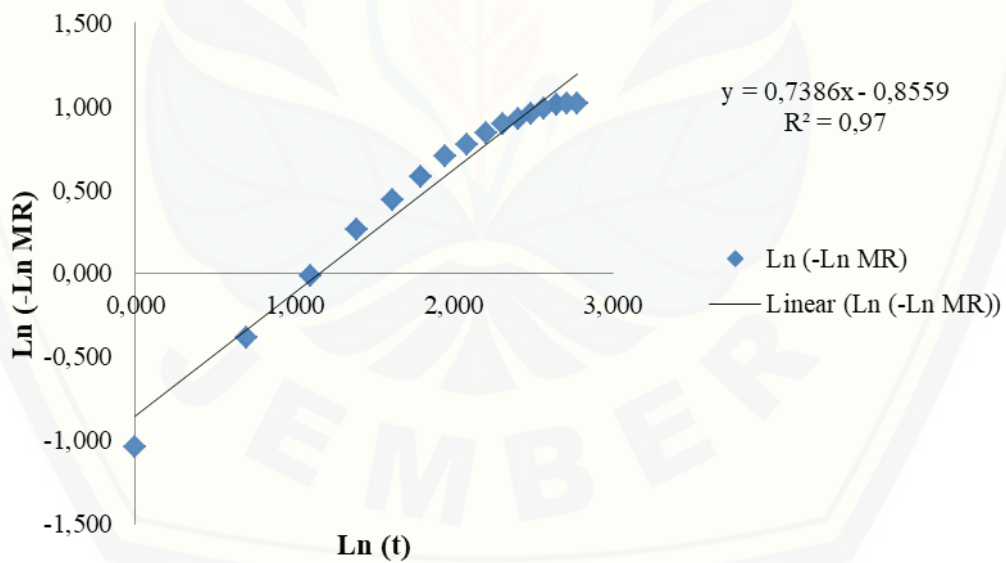
1.6 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 400 W

t (men)	Ln t	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	Ln MR	Ln (-Ln MR)	k	n
0	0,000	20295,54	1,00	20295,54	1,000	0,000	0,000	0,285	0,80
1	0,000	20295,54	1,00	16141,33	0,795	-0,229	-1,474		
2	0,693	20295,54	1,00	12887,19	0,635	-0,454	-0,789		
3	1,099	20295,54	1,00	9888,13	0,487	-0,719	-0,330		
4	1,386	20295,54	1,00	8124,09	0,400	-0,916	-0,088		
5	1,609	20295,54	1,00	6570,91	0,324	-1,128	0,120		
6	1,792	20295,54	1,00	5428,23	0,267	-1,319	0,277		
7	1,946	20295,54	1,00	4516,69	0,223	-1,503	0,407		
8	2,079	20295,54	1,00	3746,78	0,185	-1,690	0,525		
9	2,197	20295,54	1,00	3293,35	0,162	-1,819	0,598		
10	2,303	20295,54	1,00	2883,97	0,142	-1,952	0,669		
11	2,398	20295,54	1,00	2661,96	0,131	-2,032	0,709		
12	2,485	20295,54	1,00	2400,90	0,118	-2,135	0,758		
13	2,565	20295,54	1,00	2121,93	0,105	-2,258	0,815		
14	2,639	20295,54	1,00	1951,61	0,096	-2,342	0,851		
15	2,708	20295,54	1,00	1751,06	0,086	-2,451	0,896		
16	2,773	20295,54	1,00	1578,98	0,078	-2,554	0,938		
17	2,833	20295,54	1,00	1456,09	0,072	-2,635	0,969		
18	2,890	20295,54	1,00	1437,50	0,071	-2,648	0,974		
19	2,944	20295,54	1,00	1335,09	0,066	-2,722	1,001		
20	2,996	20295,54	1,00	1329,28	0,065	-2,726	1,003		
21	3,045	20295,54	1,00	1295,84	0,064	-2,752	1,012		



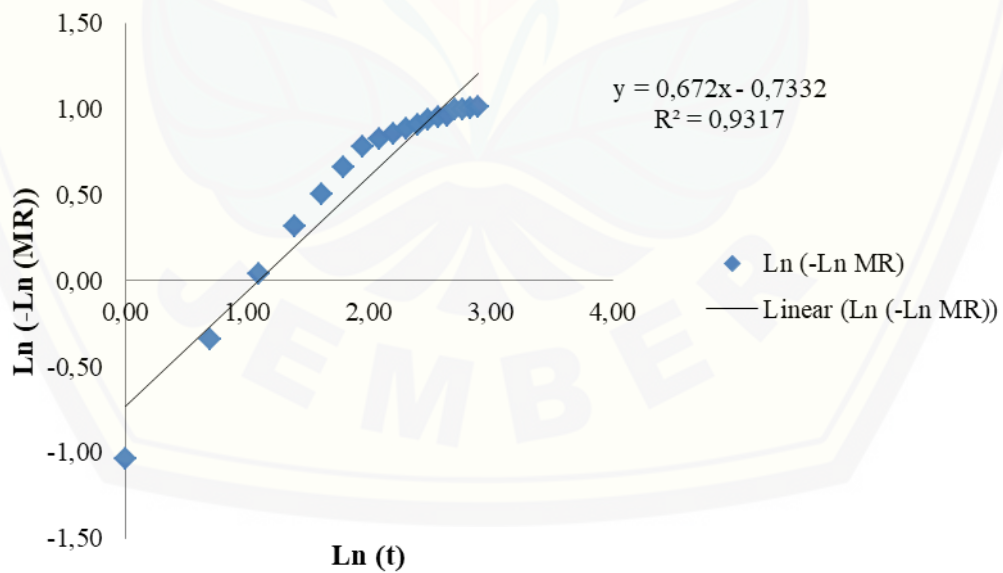
1.7 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	Ln t	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	Ln MR	Ln (-Ln MR)	k	n
0	0,000	20037,58	1,00	20037,58	1,000	0,000	0,000	0,420,739	
1	0,000	20037,58	1,00	14087,52	0,703	-0,352	-1,043		
2	0,693	20037,58	1,00	10154,67	0,507	-0,680	-0,386		
3	1,099	20037,58	1,00	7496,85	0,374	-0,983	-0,017		
4	1,386	20037,58	1,00	5446,16	0,272	-1,303	0,265		
5	1,609	20037,58	1,00	4270,80	0,213	-1,546	0,436		
6	1,792	20037,58	1,00	3353,33	0,167	-1,788	0,581		
7	1,946	20037,58	1,00	2686,25	0,134	-2,010	0,698		
8	2,079	20037,58	1,00	2302,06	0,115	-2,164	0,772		
9	2,197	20037,58	1,00	1972,60	0,098	-2,319	0,841		
10	2,303	20037,58	1,00	1728,95	0,086	-2,451	0,896		
11	2,398	20037,58	1,00	1600,38	0,080	-2,528	0,927		
12	2,485	20037,58	1,00	1483,95	0,074	-2,604	0,957		
13	2,565	20037,58	1,00	1361,55	0,068	-2,690	0,989		
14	2,639	20037,58	1,00	1286,34	0,064	-2,747	1,010		
15	2,708	20037,58	1,00	1267,37	0,063	-2,761	1,016		
16	2,773	20037,58	1,00	1263,96	0,063	-2,764	1,017		



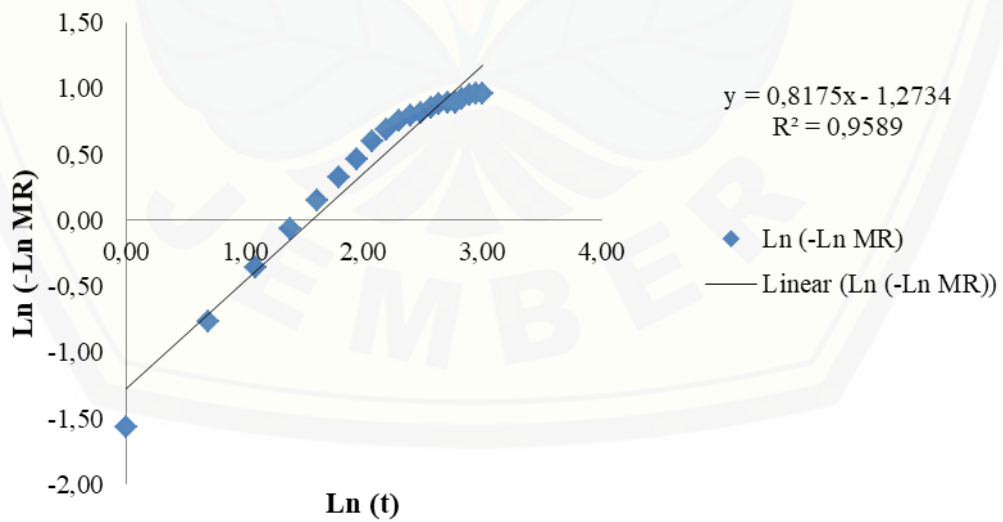
1.8 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 480 W

t (men)	Ln t	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	Ln MR	Ln (-Ln MR)	k	n
0	0,000	20174,78	1,00	20174,78	1,000	0,000	0,000	0,48	0,67
1	0,000	20174,78	1,00	14140,02	0,701	-0,355	-1,034		
2	0,693	20174,78	1,00	9926,81	0,492	-0,709	-0,344		
3	1,099	20174,78	1,00	7129,73	0,353	-1,040	0,039		
4	1,386	20174,78	1,00	5114,08	0,253	-1,373	0,317		
5	1,609	20174,78	1,00	3850,73	0,191	-1,656	0,505		
6	1,792	20174,78	1,00	2924,31	0,145	-1,932	0,658		
7	1,946	20174,78	1,00	2264,21	0,112	-2,188	0,783		
8	2,079	20174,78	1,00	2048,66	0,102	-2,288	0,828		
9	2,197	20174,78	1,00	1903,19	0,094	-2,361	0,859		
10	2,303	20174,78	1,00	1796,53	0,089	-2,419	0,883		
11	2,398	20174,78	1,00	1677,52	0,083	-2,488	0,911		
12	2,485	20174,78	1,00	1581,58	0,078	-2,547	0,935		
13	2,565	20174,78	1,00	1524,03	0,075	-2,584	0,949		
14	2,639	20174,78	1,00	1481,74	0,073	-2,612	0,960		
15	2,708	20174,78	1,00	1354,14	0,067	-2,702	0,994		
16	2,773	20174,78	1,00	1344,96	0,067	-2,709	0,996		
17	2,833	20174,78	1,00	1302,03	0,064	-2,741	1,008		
18	2,890	20174,78	1,00	1299,18	0,064	-2,743	1,009		



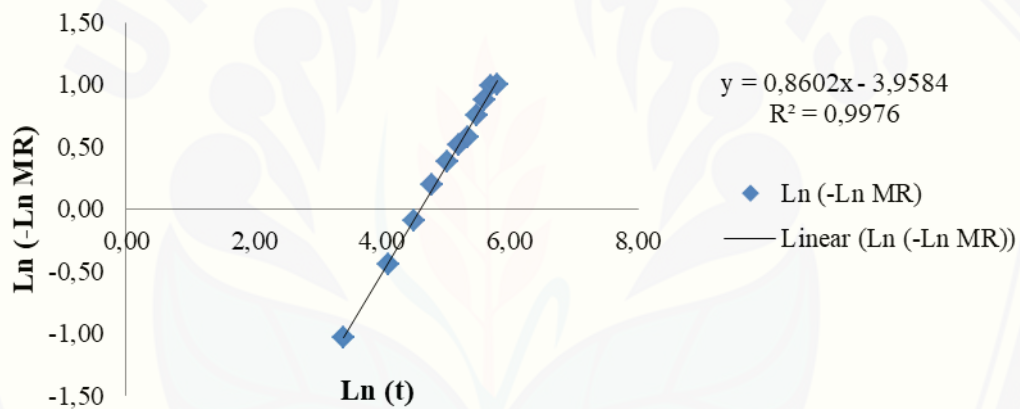
1.9 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 400 W

t (men)	Ln t	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	Ln MR	Ln (-Ln MR)	k	n
0	0,000	18844,60	1,00	18703,47	1,000	0,000	0,000	0,28	0,818
1	0,000	18844,60	1,00	15183,27	0,812	-0,209	-1,568		
2	0,693	18844,60	1,00	11759,85	0,629	-0,464	-0,768		
3	1,099	18844,60	1,00	9321,31	0,498	-0,696	-0,362		
4	1,386	18844,60	1,00	7343,93	0,393	-0,935	-0,067		
5	1,609	18844,60	1,00	5838,92	0,312	-1,164	0,152		
6	1,792	18844,60	1,00	4680,76	0,250	-1,385	0,326		
7	1,946	18844,60	1,00	3830,93	0,205	-1,586	0,461		
8	2,079	18844,60	1,00	3032,07	0,162	-1,820	0,599		
9	2,197	18844,60	1,00	2561,57	0,137	-1,988	0,687		
10	2,303	18844,60	1,00	2239,45	0,120	-2,123	0,753		
11	2,398	18844,60	1,00	2041,14	0,109	-2,216	0,796		
12	2,485	18844,60	1,00	1967,40	0,105	-2,252	0,812		
13	2,565	18844,60	1,00	1781,45	0,095	-2,352	0,855		
14	2,639	18844,60	1,00	1680,38	0,090	-2,410	0,880		
15	2,708	18844,60	1,00	1642,09	0,088	-2,433	0,889		
16	2,773	18844,60	1,00	1616,44	0,086	-2,449	0,896		
17	2,833	18844,60	1,00	1520,16	0,081	-2,511	0,920		
18	2,890	18844,60	1,00	1398,09	0,075	-2,594	0,953		
19	2,944	18844,60	1,00	1364,02	0,073	-2,619	0,963		
20	2,996	18844,60	1,00	1361,74	0,073	-2,621	0,963		



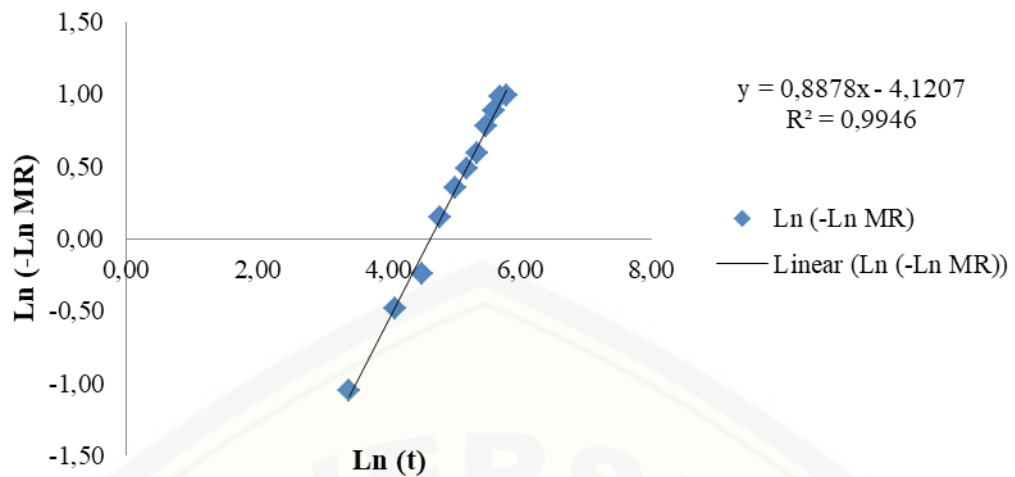
1.10 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ suhu 60°C

t (men)	Ln t	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	Ln MR	Ln (-Ln MR)	k	n
0	0,000	19973,63	1,00	19973,63	1,000	0,000	0,000	0,019094	0,8602
30	3,401	19973,63	1,00	14010,93	0,701	-0,355	-1,037		
60	4,094	19973,63	1,00	10503,26	0,526	-0,643	-0,442		
90	4,500	19973,63	1,00	8069,63	0,404	-0,906	-0,098		
120	4,787	19973,63	1,00	5934,38	0,297	-1,214	0,194		
150	5,011	19973,63	1,00	4645,16	0,233	-1,459	0,378		
180	5,193	19973,63	1,00	3771,97	0,189	-1,667	0,511		
210	5,347	19973,63	1,00	3383,12	0,169	-1,776	0,574		
240	5,481	19973,63	1,00	2410,08	0,121	-2,115	0,749		
270	5,598	19973,63	1,00	1827,50	0,091	-2,392	0,872		
300	5,704	19973,63	1,00	1337,06	0,067	-2,705	0,995		
330	5,799	19973,63	1,00	1327,75	0,066	-2,712	0,998		



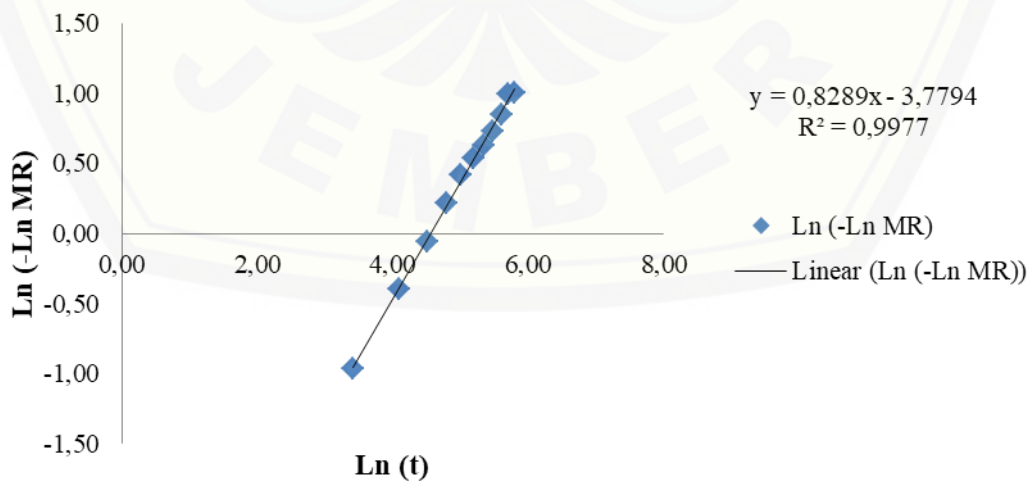
1.11 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ suhu 60°C

t (men)	Ln t	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	Ln MR	Ln (-Ln MR)	k	n
0	0,000	19973,63	1,00	19973,63	1,000	0,000	0,000	0,016233	0,8878
30	3,401	19973,63	1,00	14091,38	0,705	-0,349	-1,053		
60	4,094	19973,63	1,00	10802,24	0,541	-0,615	-0,487		
90	4,500	19973,63	1,00	9110,75	0,456	-0,785	-0,242		
120	4,787	19973,63	1,00	6267,28	0,314	-1,159	0,148		
150	5,011	19973,63	1,00	4814,57	0,241	-1,423	0,353		
180	5,193	19973,63	1,00	3950,80	0,198	-1,621	0,483		
210	5,347	19973,63	1,00	3303,08	0,165	-1,800	0,588		
240	5,481	19973,63	1,00	2252,35	0,113	-2,183	0,781		
270	5,598	19973,63	1,00	1762,05	0,088	-2,428	0,887		
300	5,704	19973,63	1,00	1386,73	0,069	-2,668	0,981		
330	5,799	19973,63	1,00	1355,35	0,068	-2,691	0,990		



1.12 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ suhu 60°C

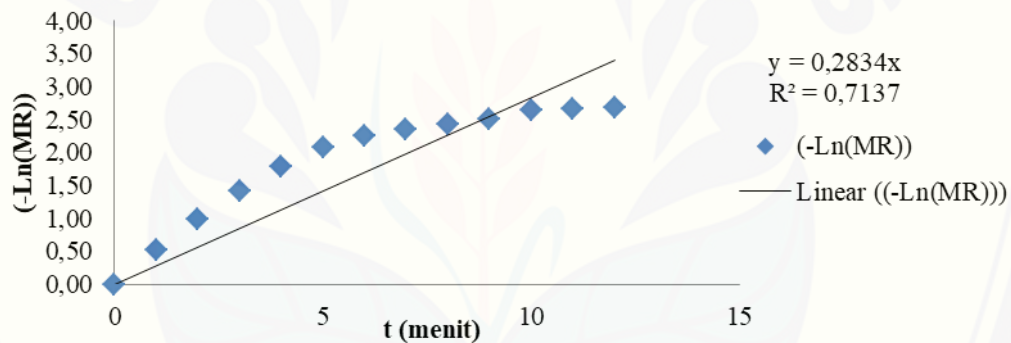
t (men)	Ln t	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	Ln MR	Ln (-Ln MR)	k	n
0	0,000	19973,63	1,00	19973,63	1,000	0,000	0,000	0,02332	0,8304
30	3,401	19973,63	1,00	13658,18	0,684	-0,380	-0,967		
60	4,094	19973,63	1,00	10209,66	0,511	-0,671	-0,399		
90	4,500	19973,63	1,00	7760,09	0,388	-0,945	-0,056		
120	4,787	19973,63	1,00	5750,76	0,288	-1,245	0,219		
150	5,011	19973,63	1,00	4385,69	0,220	-1,516	0,416		
180	5,193	19973,63	1,00	3628,84	0,182	-1,706	0,534		
210	5,347	19973,63	1,00	3082,46	0,154	-1,869	0,625		
240	5,481	19973,63	1,00	2523,80	0,126	-2,069	0,727		
270	5,598	19973,63	1,00	1939,46	0,097	-2,332	0,847		
300	5,704	19973,63	1,00	1323,46	0,066	-2,715	0,999		
330	5,799	19973,63	1,00	1320,64	0,066	-2,717	1,000		



2. Persamaan Newton

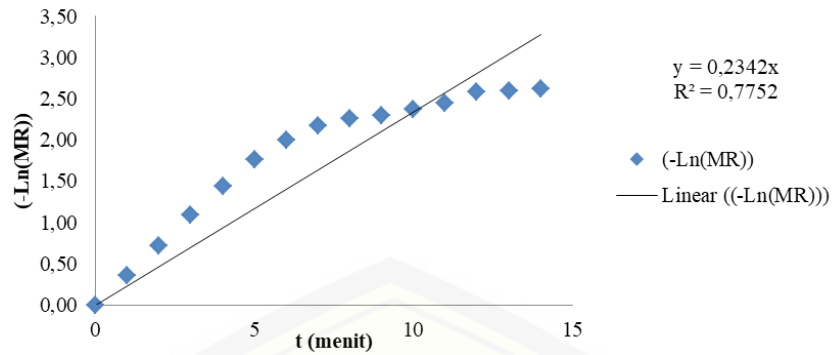
2.1 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	(-Ln(MR))	k
0	18666,57	1,00	18666,57	1,00	0,000	0,2834
1	18666,57	1,00	11017,07	0,59	0,527	
2	18666,57	1,00	6889,66	0,37	0,997	
3	18666,57	1,00	4510,11	0,24	1,421	
4	18666,57	1,00	3106,41	0,17	1,794	
5	18666,57	1,00	2352,21	0,13	2,072	
6	18666,57	1,00	1968,88	0,11	2,250	
7	18666,57	1,00	1783,85	0,10	2,348	
8	18666,57	1,00	1652,58	0,09	2,425	
9	18666,57	1,00	1513,66	0,08	2,513	
10	18666,57	1,00	1319,33	0,07	2,650	
11	18666,57	1,00	1294,47	0,07	2,669	
12	18666,57	1,00	1291,69	0,07	2,672	



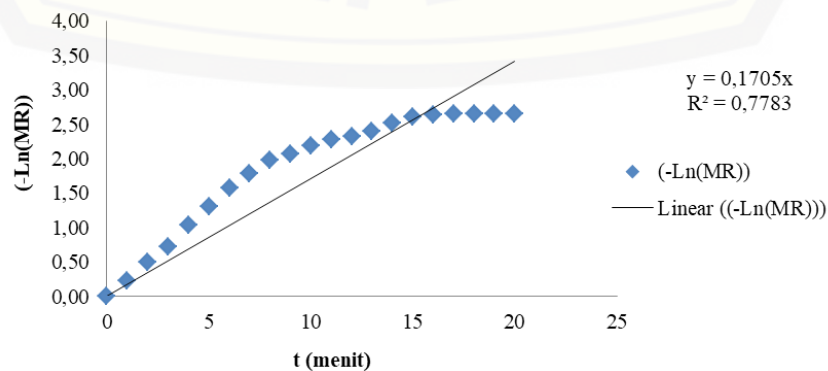
2.2 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 480 W

t (menit)	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	(-Ln(MR))	k
0	18463,54	1,00	18463,54	1,00	0,000	0,2342
1	18463,54	1,00	12970,23	0,70	0,353	
2	18463,54	1,00	8983,18	0,49	0,721	
3	18463,54	1,00	6178,93	0,33	1,095	
4	18463,54	1,00	4380,22	0,24	1,439	
5	18463,54	1,00	3190,77	0,17	1,756	
6	18463,54	1,00	2515,43	0,14	1,994	
7	18463,54	1,00	2097,15	0,11	2,176	
8	18463,54	1,00	1934,13	0,10	2,257	
9	18463,54	1,00	1847,34	0,10	2,303	
10	18463,54	1,00	1723,86	0,09	2,372	
11	18463,54	1,00	1597,87	0,09	2,448	
12	18463,54	1,00	1398,27	0,08	2,581	
13	18463,54	1,00	1374,38	0,07	2,598	
14	18463,54	1,00	1342,74	0,07	2,622	



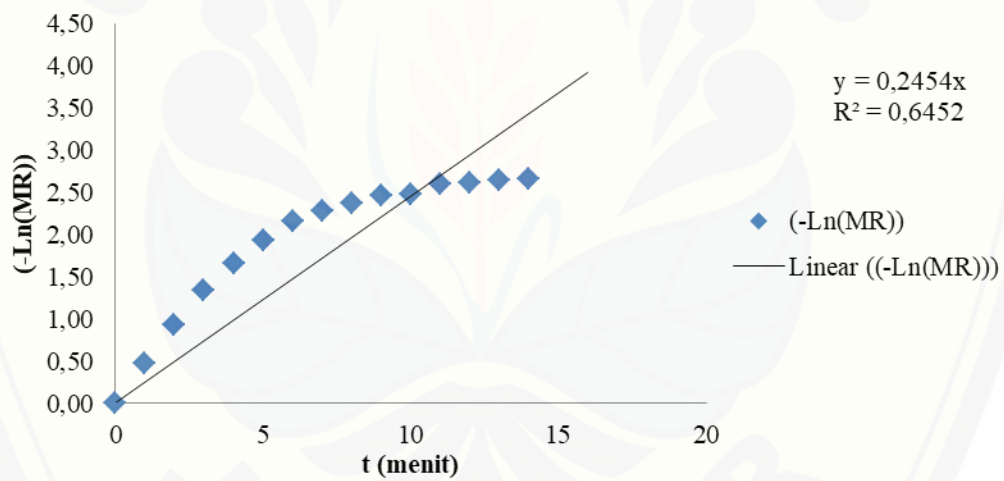
2.3 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 400 W

t (menit)	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	(-Ln(MR))	k
0	18844,60	1,00	18844,60	1,00	0,000	0,1705
1	18844,60	1,00	15020,93	0,80	0,227	
2	18844,60	1,00	11530,66	0,61	0,491	
3	18844,60	1,00	9122,09	0,48	0,726	
4	18844,60	1,00	6690,59	0,36	1,036	
5	18844,60	1,00	5145,46	0,27	1,298	
6	18844,60	1,00	3897,07	0,21	1,576	
7	18844,60	1,00	3165,90	0,17	1,784	
8	18844,60	1,00	2603,02	0,14	1,980	
9	18844,60	1,00	2379,35	0,13	2,070	
10	18844,60	1,00	2110,04	0,11	2,190	
11	18844,60	1,00	1939,71	0,10	2,274	
12	18844,60	1,00	1843,40	0,10	2,325	
13	18844,60	1,00	1703,48	0,09	2,404	
14	18844,60	1,00	1531,55	0,08	2,511	
15	18844,60	1,00	1389,27	0,07	2,608	
16	18844,60	1,00	1355,68	0,07	2,633	
17	18844,60	1,00	1336,32	0,07	2,647	
18	18844,60	1,00	1328,83	0,07	2,653	
19	18844,60	1,00	1323,55	0,07	2,657	
20	18844,60	1,00	1323,55	0,07	2,657	



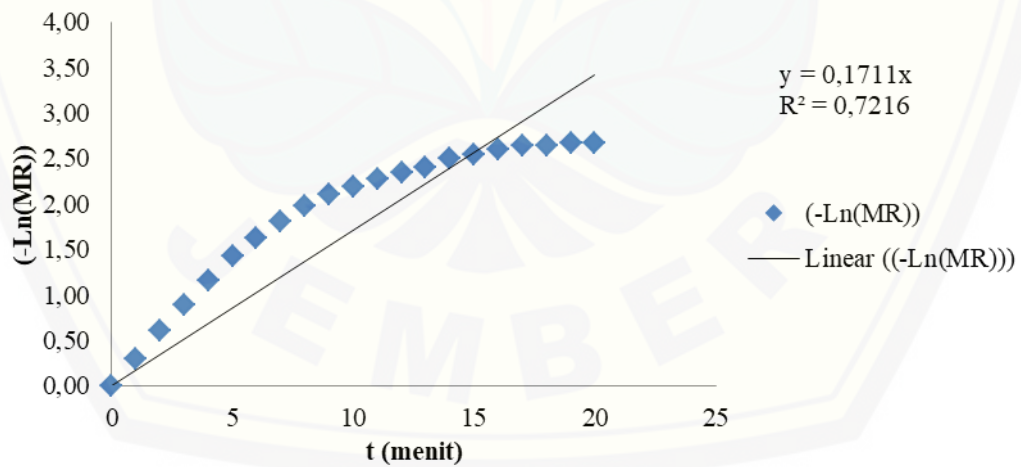
2.4 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	(-Ln(MR))	k
0	18272,70	1,00	18272,70	1,00	0,000	0,2454
1	18272,70	1,00	11470,18	0,63	0,466	
2	18272,70	1,00	7178,48	0,39	0,934	
3	18272,70	1,00	4764,42	0,26	1,344	
4	18272,70	1,00	3465,46	0,19	1,663	
5	18272,70	1,00	2635,99	0,14	1,936	
6	18272,70	1,00	2120,66	0,12	2,154	
7	18272,70	1,00	1864,39	0,10	2,283	
8	18272,70	1,00	1714,13	0,09	2,367	
9	18272,70	1,00	1560,66	0,09	2,461	
10	18272,70	1,00	1535,48	0,08	2,477	
11	18272,70	1,00	1355,29	0,07	2,602	
12	18272,70	1,00	1340,80	0,07	2,613	
13	18272,70	1,00	1288,59	0,07	2,653	
14	18272,70	1,00	1285,29	0,07	2,655	



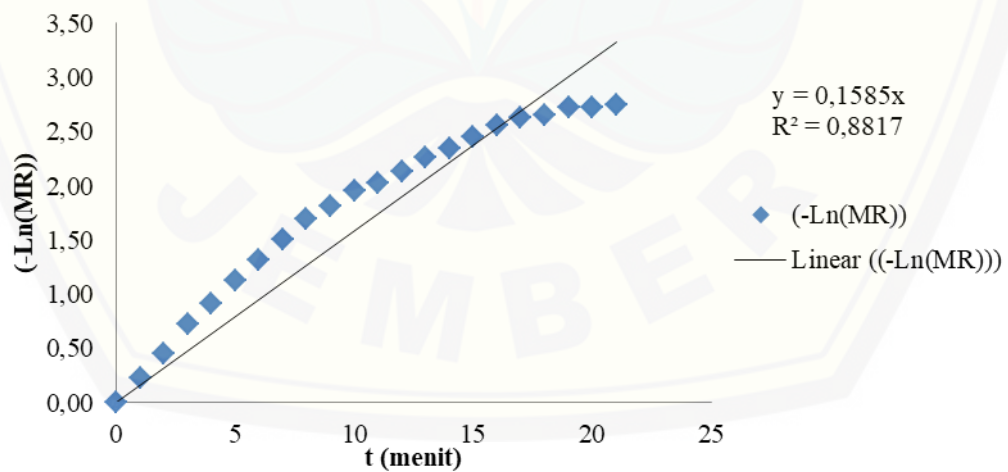
2.5 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 480 W

t (menit)	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	(-Ln(MR))	k
0	18663,36	1,00	18663,36	1,00	0,000	0,1711
1	18663,36	1,00	13874,19	0,74	0,297	
2	18663,36	1,00	10192,72	0,55	0,605	
3	18663,36	1,00	7629,32	0,41	0,895	
4	18663,36	1,00	5827,97	0,31	1,164	
5	18663,36	1,00	4481,81	0,24	1,427	
6	18663,36	1,00	3668,70	0,20	1,627	
7	18663,36	1,00	3043,07	0,16	1,814	
8	18663,36	1,00	2570,22	0,14	1,983	
9	18663,36	1,00	2287,73	0,12	2,099	
10	18663,36	1,00	2094,97	0,11	2,187	
11	18663,36	1,00	1914,43	0,10	2,278	
12	18663,36	1,00	1792,43	0,10	2,343	
13	18663,36	1,00	1703,96	0,09	2,394	
14	18663,36	1,00	1523,44	0,08	2,506	
15	18663,36	1,00	1468,52	0,08	2,543	
16	18663,36	1,00	1386,79	0,07	2,600	
17	18663,36	1,00	1331,83	0,07	2,641	
18	18663,36	1,00	1325,75	0,07	2,645	
19	18663,36	1,00	1287,37	0,07	2,675	
20	18663,36	1,00	1287,37	0,07	2,675	



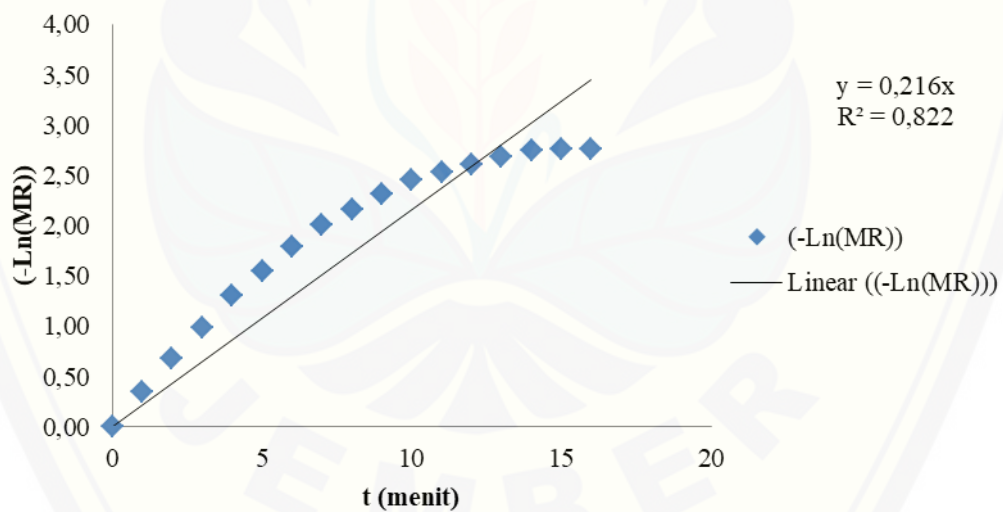
2.6 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 400 W

t (menit)	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	(-Ln(MR))	k
0	20295,54	1,00	20295,54	1,00	0,000	0,1585
1	20295,54	1,00	16141,33	0,80	0,229	
2	20295,54	1,00	12887,19	0,63	0,454	
3	20295,54	1,00	9888,13	0,49	0,719	
4	20295,54	1,00	8124,09	0,40	0,916	
5	20295,54	1,00	6570,91	0,32	1,128	
6	20295,54	1,00	5428,23	0,27	1,319	
7	20295,54	1,00	4516,69	0,22	1,503	
8	20295,54	1,00	3746,78	0,18	1,690	
9	20295,54	1,00	3293,35	0,16	1,819	
10	20295,54	1,00	2883,97	0,14	1,952	
11	20295,54	1,00	2661,96	0,13	2,032	
12	20295,54	1,00	2400,90	0,12	2,135	
13	20295,54	1,00	2121,93	0,10	2,258	
14	20295,54	1,00	1951,61	0,10	2,342	
15	20295,54	1,00	1751,06	0,09	2,451	
16	20295,54	1,00	1578,98	0,08	2,554	
17	20295,54	1,00	1456,09	0,07	2,635	
18	20295,54	1,00	1437,50	0,07	2,648	
19	20295,54	1,00	1335,09	0,07	2,722	
20	20295,54	1,00	1329,28	0,07	2,726	
21	20295,54	1,00	1295,84	0,06	2,752	



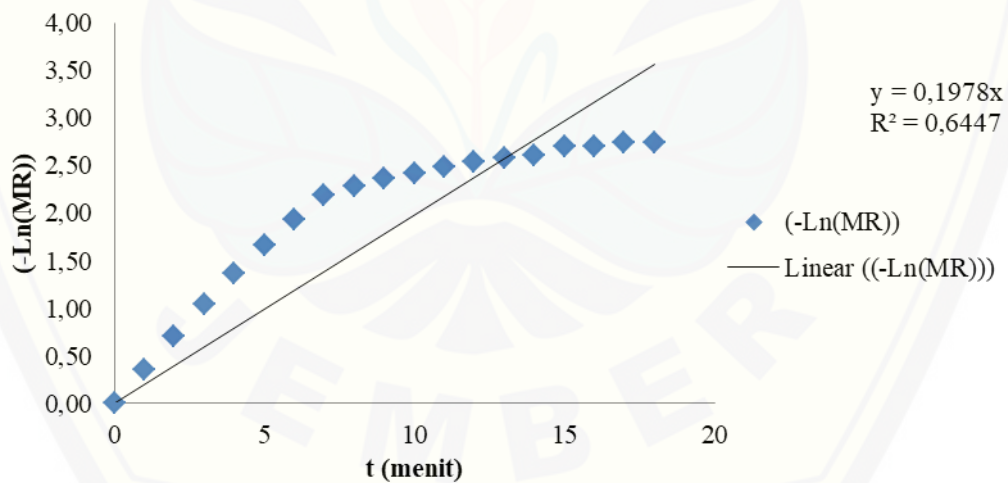
2.7 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	(-Ln(MR))	k
0	20037,58	1,00	20037,58	1,00	0,000	0,2196
1	20037,58	1,00	14087,52	0,70	0,352	
2	20037,58	1,00	10154,67	0,51	0,680	
3	20037,58	1,00	7496,85	0,37	0,983	
4	20037,58	1,00	5446,16	0,27	1,303	
5	20037,58	1,00	4270,80	0,21	1,546	
6	20037,58	1,00	3353,33	0,17	1,788	
7	20037,58	1,00	2686,25	0,13	2,010	
8	20037,58	1,00	2302,06	0,11	2,164	
9	20037,58	1,00	1972,60	0,10	2,319	
10	20037,58	1,00	1728,95	0,09	2,451	
11	20037,58	1,00	1600,38	0,08	2,528	
12	20037,58	1,00	1483,95	0,07	2,604	
13	20037,58	1,00	1361,55	0,07	2,690	
14	20037,58	1,00	1286,34	0,06	2,747	
15	20037,58	1,00	1267,37	0,06	2,761	
16	20037,58	1,00	1263,96	0,06	2,764	



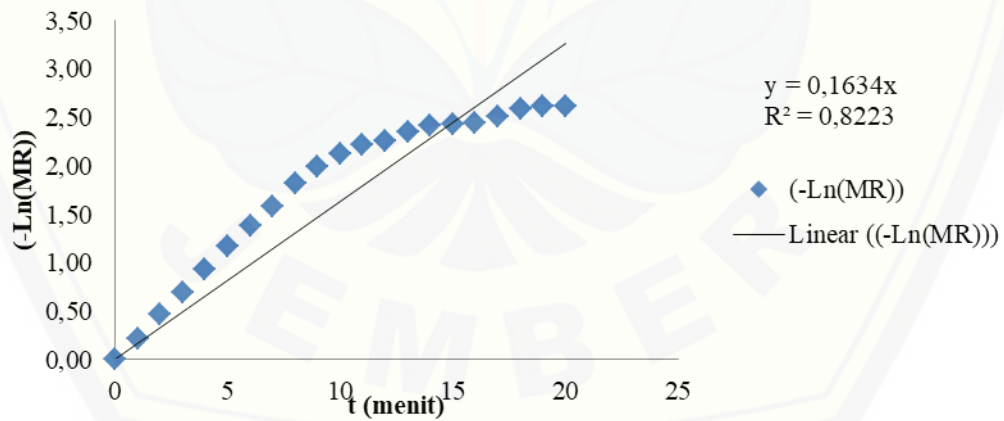
2.8 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 480 W

t (menit)	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	(-Ln(MR))	k
0	20174,78	1,00	20174,78	1,00	0,000	0,1978
1	20174,78	1,00	14140,02	0,70	0,355	
2	20174,78	1,00	9926,81	0,49	0,709	
3	20174,78	1,00	7129,73	0,35	1,040	
4	20174,78	1,00	5114,08	0,25	1,373	
5	20174,78	1,00	3850,73	0,19	1,656	
6	20174,78	1,00	2924,31	0,14	1,932	
7	20174,78	1,00	2264,21	0,11	2,188	
8	20174,78	1,00	2048,66	0,10	2,288	
9	20174,78	1,00	1903,19	0,09	2,361	
10	20174,78	1,00	1796,53	0,09	2,419	
11	20174,78	1,00	1677,52	0,08	2,488	
12	20174,78	1,00	1581,58	0,08	2,547	
13	20174,78	1,00	1524,03	0,08	2,584	
14	20174,78	1,00	1481,74	0,07	2,612	
15	20174,78	1,00	1354,14	0,07	2,702	
16	20174,78	1,00	1344,96	0,07	2,709	
17	20174,78	1,00	1302,03	0,06	2,741	
18	20174,78	1,00	1299,18	0,06	2,743	



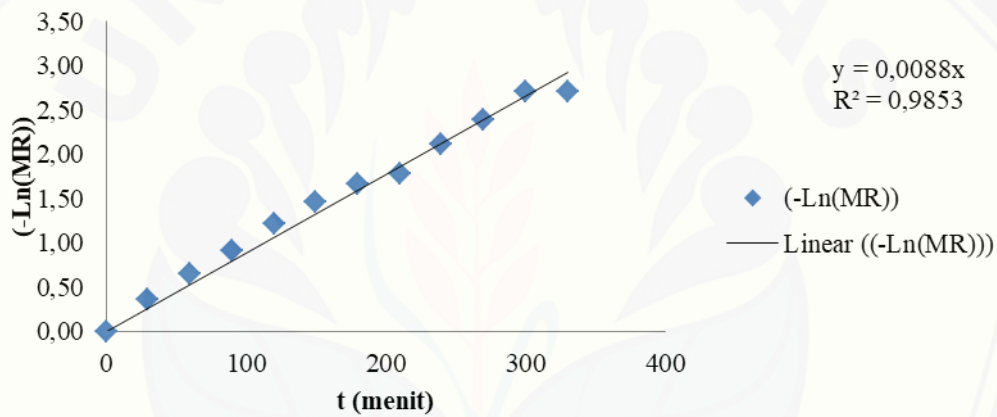
2.9 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 400 W

t (menit)	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	(-Ln(MR))	k
0	18703,47	1,00	18703,47	1,00	0,000	0,1634
1	18703,47	1,00	15183,27	0,81	0,209	
2	18703,47	1,00	11759,85	0,63	0,464	
3	18703,47	1,00	9321,31	0,50	0,696	
4	18703,47	1,00	7343,93	0,39	0,935	
5	18703,47	1,00	5838,92	0,31	1,164	
6	18703,47	1,00	4680,76	0,25	1,385	
7	18703,47	1,00	3830,93	0,20	1,586	
8	18703,47	1,00	3032,07	0,16	1,820	
9	18703,47	1,00	2561,57	0,14	1,988	
10	18703,47	1,00	2239,45	0,12	2,123	
11	18703,47	1,00	2041,14	0,11	2,216	
12	18703,47	1,00	1967,40	0,11	2,252	
13	18703,47	1,00	1781,45	0,10	2,352	
14	18703,47	1,00	1680,38	0,09	2,410	
15	18703,47	1,00	1642,09	0,09	2,433	
16	18703,47	1,00	1616,44	0,09	2,449	
17	18703,47	1,00	1520,16	0,08	2,511	
18	18703,47	1,00	1398,09	0,07	2,594	
19	18703,47	1,00	1364,02	0,07	2,619	
20	18703,47	1,00	1361,74	0,07	2,621	



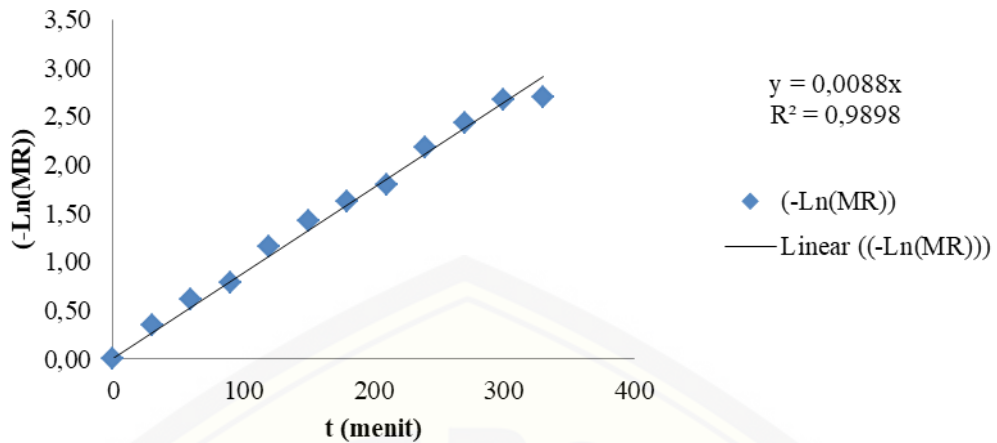
2.10 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	(-Ln(MR))	k
0	19973,63	1,00	19973,63	1,00	0,000	0,0088
30	19973,63	1,00	14010,93	0,70	0,355	
60	19973,63	1,00	10503,26	0,53	0,643	
90	19973,63	1,00	8069,63	0,40	0,906	
120	19973,63	1,00	5934,38	0,30	1,214	
150	19973,63	1,00	4645,16	0,23	1,459	
180	19973,63	1,00	3771,97	0,19	1,667	
210	19973,63	1,00	3383,12	0,17	1,776	
240	19973,63	1,00	2410,08	0,12	2,115	
270	19973,63	1,00	1827,50	0,09	2,392	
300	19973,63	1,00	1337,06	0,07	2,705	
330	19973,63	1,00	1327,75	0,07	2,712	



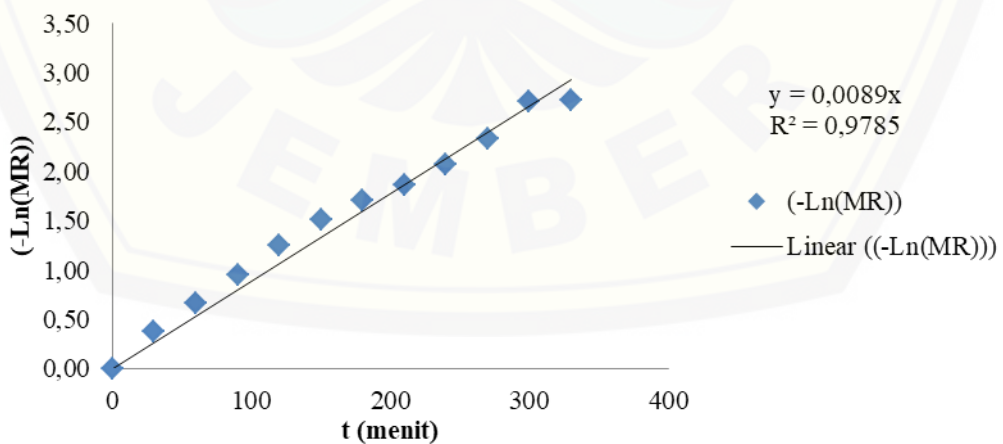
2.11 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	(-Ln(MR))	k
0	19973,63	1,00	19973,63	1,00	0,000	0,0088
30	19973,63	1,00	14091,38	0,71	0,349	
60	19973,63	1,00	10802,24	0,54	0,615	
90	19973,63	1,00	9110,75	0,46	0,785	
120	19973,63	1,00	6267,28	0,31	1,159	
150	19973,63	1,00	4814,57	0,24	1,423	
180	19973,63	1,00	3950,80	0,20	1,621	
210	19973,63	1,00	3303,08	0,17	1,800	
240	19973,63	1,00	2252,35	0,11	2,183	
270	19973,63	1,00	1762,05	0,09	2,428	
300	19973,63	1,00	1334,28	0,07	2,707	
330	19973,63	1,00	1355,35	0,07	2,691	



2.12 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	(-Ln(MR))	k
0	19973,63	1,00	19973,63	1,00	0,000	0,0089
30	19973,63	1,00	13658,18	0,68	0,380	
60	19973,63	1,00	10209,66	0,51	0,671	
90	19973,63	1,00	7760,09	0,39	0,945	
120	19973,63	1,00	5750,76	0,29	1,245	
150	19973,63	1,00	4385,69	0,22	1,516	
180	19973,63	1,00	3628,84	0,18	1,706	
210	19973,63	1,00	3082,46	0,15	1,869	
240	19973,63	1,00	2523,80	0,13	2,069	
270	19973,63	1,00	1939,46	0,10	2,332	
300	19973,63	1,00	1323,46	0,07	2,715	
330	19973,63	1,00	1320,64	0,07	2,717	



Lampiran E. Data MR Observasi dan MR Estimasi

1. MR Observasi dan MR Estimasi 347 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1,000	1,000	1,000
1	0,590	0,526	0,753
2	0,369	0,368	0,567
3	0,242	0,274	0,427
4	0,166	0,211	0,321
5	0,126	0,167	0,242
6	0,105	0,134	0,182
7	0,096	0,108	0,137
8	0,088	0,089	0,103
9	0,081	0,074	0,078
10	0,071	0,061	0,059
11	0,069	0,052	0,044
12	0,069	0,044	0,033

2. MR Observasi dan MR Estimasi 347 kg/m³ Daya 480 W

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1,000	1,000	1,000
1	0,702	0,638	0,791
2	0,487	0,472	0,626
3	0,335	0,364	0,495
4	0,237	0,286	0,392
5	0,173	0,229	0,310
6	0,136	0,185	0,245
7	0,114	0,151	0,194
8	0,105	0,124	0,154
9	0,100	0,103	0,122
10	0,093	0,086	0,096
11	0,086	0,072	0,076
12	0,076	0,060	0,060
13	0,074	0,051	0,048
14	0,073	0,043	0,038

3. MR Observasi dan MR Estimasi 347 kg/m³ Daya 400 W

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1,000	1,000	1,000
1	0,797	0,733	0,843
2	0,612	0,583	0,711
3	0,484	0,475	0,600
4	0,355	0,392	0,506
5	0,273	0,327	0,426
6	0,207	0,275	0,360
7	0,168	0,232	0,303
8	0,138	0,197	0,256
9	0,126	0,168	0,216
10	0,112	0,144	0,182
11	0,103	0,123	0,153
12	0,098	0,106	0,129
13	0,090	0,092	0,109
14	0,081	0,079	0,092
15	0,074	0,069	0,077
16	0,072	0,060	0,065
17	0,071	0,052	0,055
18	0,070	0,045	0,046
19	0,070	0,039	0,039
20	0,070	0,034	0,033

4. MR Observasi dan MR Estimasi 386 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1,000	1,000	1,000
1	0,628	0,545	0,782
2	0,393	0,392	0,612
3	0,261	0,299	0,479
4	0,190	0,236	0,375
5	0,144	0,190	0,293
6	0,116	0,156	0,229
7	0,102	0,129	0,179
8	0,094	0,108	0,140
9	0,085	0,091	0,110
10	0,084	0,077	0,086
11	0,074	0,066	0,067
12	0,073	0,057	0,053
13	0,070	0,049	0,041
14	0,070	0,042	0,032

5. MR Observasi dan MR Estimasi 386 kg/m^3 Daya 480 W

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1,000	1,000	1,000
1	0,743	0,670	0,843
2	0,546	0,522	0,710
3	0,409	0,422	0,599
4	0,312	0,349	0,504
5	0,240	0,292	0,425
6	0,197	0,247	0,358
7	0,163	0,211	0,302
8	0,138	0,181	0,254
9	0,123	0,156	0,214
10	0,112	0,136	0,181
11	0,103	0,118	0,152
12	0,096	0,104	0,128
13	0,091	0,091	0,108
14	0,082	0,080	0,091
15	0,079	0,071	0,077
16	0,074	0,063	0,039
17	0,071	0,056	0,033
18	0,071	0,049	0,046
19	0,069	0,044	0,000
20	0,069	0,039	0,000

6. MR Observasi dan MR Estimasi 386 kg/m^3 Daya 400 W

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1,000	1,000	1,000
1	0,795	0,752	0,853
2	0,635	0,609	0,728
3	0,487	0,504	0,622
4	0,400	0,423	0,530
5	0,324	0,357	0,453
6	0,267	0,304	0,386
7	0,223	0,260	0,330
8	0,185	0,224	0,281
9	0,162	0,193	0,240
10	0,142	0,167	0,205
11	0,131	0,145	0,175
12	0,118	0,126	0,149
13	0,105	0,110	0,127
14	0,096	0,096	0,109
15	0,086	0,084	0,093
16	0,078	0,074	0,049
17	0,072	0,065	0,042
18	0,071	0,057	0,036
19	0,066	0,050	0,049
20	0,065	0,045	0,000
21	0,064	0,039	0,000

7. MR Observasi dan MR Estimasi 415 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1,000	1,000	1,000
1	0,703	0,654	0,806
2	0,507	0,492	0,649
3	0,374	0,384	0,523
4	0,272	0,306	0,421
5	0,213	0,248	0,340
6	0,167	0,203	0,274
7	0,134	0,167	0,220
8	0,115	0,139	0,178
9	0,098	0,116	0,143
10	0,086	0,098	0,115
11	0,080	0,082	0,093
12	0,074	0,070	0,075
13	0,068	0,059	0,060
14	0,064	0,051	0,049
15	0,063	0,043	0,039
16	0,063	0,037	0,032

8. MR Observasi dan MR Estimasi 415 kg/m³ Daya 480 W

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1,000	1,000	1,000
1	0,701	0,619	0,821
2	0,492	0,465	0,673
3	0,353	0,366	0,552
4	0,253	0,295	0,453
5	0,191	0,243	0,372
6	0,145	0,202	0,305
7	0,112	0,169	0,250
8	0,102	0,143	0,205
9	0,094	0,122	0,169
10	0,089	0,105	0,138
11	0,083	0,090	0,114
12	0,078	0,078	0,093
13	0,075	0,068	0,076
14	0,073	0,059	0,063
17	0,064	0,040	0,035
18	0,064	0,035	0,028

9. MR Observasi dan MR Estimasi 415 kg/m³ Daya 400 W

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1,000	1,000	1,000
1	0,812	0,756	0,849
2	0,629	0,611	0,721
3	0,498	0,503	0,613
4	0,393	0,419	0,520
5	0,312	0,352	0,442
6	0,250	0,298	0,375
7	0,205	0,253	0,319
8	0,162	0,216	0,271
9	0,137	0,185	0,230
10	0,120	0,159	0,195
11	0,109	0,137	0,166
12	0,105	0,118	0,141
13	0,095	0,102	0,120
14	0,090	0,089	0,102
15	0,088	0,077	0,086
16	0,086	0,067	0,073
17	0,081	0,059	0,062
18	0,075	0,051	0,053
19	0,073	0,045	0,045
20	0,073	0,039	0,038

10. MR Observasi dan MR Estimasi 347 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1,000	1,000	1,000
30	0,701	0,700	0,768
60	0,526	0,524	0,590
90	0,404	0,400	0,453
120	0,297	0,309	0,348
150	0,233	0,241	0,267
180	0,189	0,190	0,205
210	0,169	0,150	0,158
240	0,121	0,119	0,121
270	0,091	0,095	0,093
300	0,067	0,076	0,071
330	0,066	0,061	0,055

11. MR Observasi dan MR Estimasi 386 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1,000	1,000	1,000
30	0,705	0,717	0,768
60	0,541	0,541	0,590
90	0,456	0,414	0,453
120	0,314	0,320	0,348
150	0,241	0,250	0,267
180	0,198	0,196	0,205
210	0,165	0,154	0,158
240	0,113	0,122	0,121
270	0,088	0,096	0,093
300	0,069	0,077	0,071
330	0,068	0,061	0,055

12. MR Observasi dan MR Estimasi 415 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1,000	1,000	1,000
30	0,684	0,682	0,766
60	0,511	0,507	0,586
90	0,388	0,386	0,449
120	0,288	0,299	0,344
150	0,220	0,234	0,263
180	0,182	0,184	0,201
210	0,154	0,146	0,154
240	0,126	0,117	0,118
270	0,097	0,094	0,090
300	0,066	0,076	0,069
330	0,066	0,061	0,053

Lampiran F. Uji Validitas Model

1. Persamaan Page**1.1 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 740 W**

t (menit)	MR Obs (y _i) Y	MR Est (ŷ) y _{est}	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
0	1,00	1,00	0,000	0,583145	0,9880	0,0289
1	0,59	0,53	0,004	0,125189		
2	0,37	0,37	0,000	0,017608		
3	0,24	0,27	0,001	0,000027		
4	0,17	0,21	0,002	0,004899		
5	0,13	0,17	0,002	0,012187		
6	0,11	0,13	0,001	0,017143		
7	0,10	0,11	0,000	0,019837		
8	0,09	0,09	0,000	0,021868		
9	0,08	0,07	0,000	0,024124		
10	0,07	0,06	0,000	0,027467		
11	0,07	0,05	0,000	0,027910		
12	0,07	0,04	0,001	0,027960		
Jumlah			0,011	0,909		
\bar{Y}	0,236					
N	13					

1.2 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 480 W

t (menit)	MR Obs (y _i) Y	MR Est (ŷ) y _{est}	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
0	1,00	1,00	0,000	0,558453	0,9839	0,0337
1	0,70	0,64	0,004	0,202283		
2	0,49	0,47	0,000	0,054665		
3	0,33	0,36	0,001	0,006710		
4	0,24	0,29	0,002	0,000241		
5	0,17	0,23	0,003	0,006389		
6	0,14	0,19	0,002	0,013575		
7	0,11	0,15	0,001	0,019368		
8	0,10	0,12	0,000	0,021903		
9	0,10	0,10	0,000	0,023317		
10	0,09	0,09	0,000	0,025404		
11	0,09	0,07	0,000	0,027626		
12	0,08	0,06	0,000	0,031337		
13	0,07	0,05	0,001	0,031796		
14	0,07	0,04	0,001	0,032410		
Jumlah			0,017	1,055		
\bar{Y}	0,253					
N	15					

1.3 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 400 W

t (menit)	MR Obs (y _i) Y	MR Est (\hat{y}) y _{est}	$(\hat{y}-y_i)^2$	$(y_i-\bar{Y})^2$	R ²	RMSE
0	1,00	1,00	0,000	0,575	0,9800	0,0366
1	0,80	0,73	0,004	0,309		
2	0,61	0,58	0,001	0,137		
3	0,48	0,48	0,000	0,059		
4	0,36	0,39	0,001	0,013		
5	0,27	0,33	0,003	0,001		
6	0,21	0,27	0,005	0,001		
7	0,17	0,23	0,004	0,005		
8	0,14	0,20	0,003	0,011		
9	0,13	0,17	0,002	0,013		
10	0,11	0,14	0,001	0,017		
11	0,10	0,12	0,000	0,019		
12	0,10	0,11	0,000	0,021		
13	0,09	0,09	0,000	0,023		
14	0,08	0,08	0,000	0,026		
15	0,07	0,07	0,000	0,028		
16	0,07	0,06	0,000	0,029		
17	0,07	0,05	0,000	0,029		
18	0,07	0,05	0,001	0,029		
19	0,07	0,04	0,001	0,029		
20	0,07	0,03	0,001	0,029		
Jumlah			0,028	1,404		
\bar{Y}	0,241					
N	21					

1.4 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (\hat{y}) y _{est}	(\hat{y} -y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
0	1,00	1,00	0,000	0,600	0,9829	0,0334
1	0,63	0,55	0,007	0,162		
2	0,39	0,39	0,000	0,028		
3	0,26	0,30	0,001	0,001		
4	0,19	0,24	0,002	0,001		
5	0,14	0,19	0,002	0,007		
6	0,12	0,16	0,002	0,012		
7	0,10	0,13	0,001	0,015		
8	0,09	0,11	0,000	0,017		
9	0,09	0,09	0,000	0,020		
10	0,08	0,08	0,000	0,020		
11	0,07	0,07	0,000	0,023		
12	0,07	0,06	0,000	0,023		
13	0,07	0,05	0,000	0,024		
14	0,07	0,04	0,001	0,024		
Jumlah			0,017	0,977		
\bar{Y}	0,226					
N	15					

1.5 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 480 W

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (\hat{y}) y _{est}	$(\hat{y}-y_i)^2$	$(y_i-\bar{Y})^2$	R ²	RMSE
0	1,00	1,00	0,000	0,596	0,9831	0,0335
1	0,74	0,67	0,005	0,266		
2	0,55	0,52	0,001	0,101		
3	0,41	0,42	0,000	0,033		
4	0,31	0,35	0,001	0,007		
5	0,24	0,29	0,003	0,000		
6	0,20	0,25	0,003	0,001		
7	0,16	0,21	0,002	0,004		
8	0,14	0,18	0,002	0,008		
9	0,12	0,16	0,001	0,011		
10	0,11	0,14	0,001	0,013		
11	0,10	0,12	0,000	0,016		
12	0,10	0,10	0,000	0,017		
13	0,09	0,09	0,000	0,019		
14	0,08	0,08	0,000	0,021		
15	0,08	0,07	0,000	0,022		
16	0,07	0,06	0,000	0,024		
17	0,07	0,06	0,000	0,025		
18	0,07	0,05	0,000	0,025		
19	0,07	0,04	0,001	0,025		
20	0,07	0,04	0,001	0,025		
Jumlah			0,021	1,260		
\bar{Y}	0,228					
N	19					

1.6 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 400 W

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (\hat{y}) y _{est}	$(\hat{y}-y_i)^2$	$(y_i-\bar{Y})^2$	R ²	RMSE
0	1,00	1,00	0,000	0,558	0,9914	0,0235
1	0,80	0,75	0,002	0,294		
2	0,63	0,61	0,001	0,146		
3	0,49	0,50	0,000	0,055		
4	0,40	0,42	0,001	0,022		
5	0,32	0,36	0,001	0,005		
6	0,27	0,30	0,001	0,000		
7	0,22	0,26	0,001	0,001		
8	0,18	0,22	0,002	0,005		
9	0,16	0,19	0,001	0,008		
10	0,14	0,17	0,001	0,012		
11	0,13	0,15	0,000	0,015		
12	0,12	0,13	0,000	0,018		
13	0,10	0,11	0,000	0,022		
14	0,10	0,10	0,000	0,025		
15	0,09	0,08	0,000	0,028		
16	0,08	0,07	0,000	0,031		
17	0,07	0,07	0,000	0,033		
18	0,07	0,06	0,000	0,033		
19	0,07	0,05	0,000	0,035		
20	0,07	0,04	0,000	0,035		
21	0,06	0,04	0,001	0,036		
Jumlah			0,012	1,416		
\bar{Y}	0,253					
N	22					

1.7 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (\hat{y}) y _{est}	$(\hat{y}-y_i)^2$	$(y_i-\bar{Y})^2$	R ²	RMSE
0	1,00	1,00	0,000	0,577	0,9913	0,0241
1	0,70	0,65	0,002	0,214		
2	0,51	0,49	0,000	0,071		
3	0,37	0,38	0,000	0,018		
4	0,27	0,31	0,001	0,001		
5	0,21	0,25	0,001	0,001		
6	0,17	0,20	0,001	0,005		
7	0,13	0,17	0,001	0,011		
8	0,11	0,14	0,001	0,016		
9	0,10	0,12	0,000	0,020		
10	0,09	0,10	0,000	0,024		
11	0,08	0,08	0,000	0,026		
12	0,07	0,07	0,000	0,028		
13	0,07	0,06	0,000	0,030		
14	0,06	0,05	0,000	0,031		
15	0,06	0,04	0,000	0,031		
16	0,06	0,04	0,001	0,031		
Jumlah			0,010	1,135		
\bar{Y}	0,240					
N	17					

1.8 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 480 W

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (ŷ) y _{est}	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
0	1,00	1,00	0,000	0,615	0,9797	0,0354
1	0,70	0,62	0,007	0,235		
2	0,49	0,47	0,001	0,076		
3	0,35	0,37	0,000	0,019		
4	0,25	0,30	0,002	0,001		
5	0,19	0,24	0,003	0,001		
6	0,14	0,20	0,003	0,005		
7	0,11	0,17	0,003	0,011		
8	0,10	0,14	0,002	0,013		
9	0,09	0,12	0,001	0,015		
10	0,09	0,10	0,000	0,016		
11	0,08	0,09	0,000	0,018		
12	0,08	0,08	0,000	0,019		
13	0,08	0,07	0,000	0,020		
14	0,07	0,06	0,000	0,020		
15	0,07	0,05	0,000	0,022		
16	0,07	0,05	0,000	0,022		
17	0,06	0,04	0,001	0,023		
18	0,06	0,04	0,001	0,023		
Jumlah			0,024	1,174		
\bar{Y}	0,216					
N	19					

1.9 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 400 W

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (\hat{y}) y _{est}	$(\hat{y}-y_i)^2$	$(y_i-\bar{Y})^2$	R ²	RMSE
0	1,00	1,00	0,000	0,552	0,9846	0,0321
1	0,81	0,76	0,003	0,308		
2	0,63	0,61	0,000	0,138		
3	0,50	0,50	0,000	0,058		
4	0,39	0,42	0,001	0,018		
5	0,31	0,35	0,002	0,003		
6	0,25	0,30	0,002	0,000		
7	0,20	0,25	0,002	0,003		
8	0,16	0,22	0,003	0,009		
9	0,14	0,19	0,002	0,014		
10	0,12	0,16	0,002	0,019		
11	0,11	0,14	0,001	0,022		
12	0,11	0,12	0,000	0,023		
13	0,10	0,10	0,000	0,026		
14	0,09	0,09	0,000	0,028		
15	0,09	0,08	0,000	0,029		
16	0,09	0,07	0,000	0,029		
17	0,08	0,06	0,001	0,031		
18	0,07	0,05	0,001	0,033		
19	0,07	0,04	0,001	0,034		
20	0,07	0,04	0,001	0,034		
Jumlah			0,022	1,412		
\bar{Y}	0,257					
N	21					

1.10 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (ŷ) y _{est}	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
0	1,00	1,00	0,000000	0,460	0,9991	0,0079
30	0,70	0,70	0,000001	0,213		
60	0,53	0,52	0,000003	0,082		
90	0,40	0,40	0,000015	0,027		
120	0,30	0,31	0,000151	0,003		
150	0,23	0,24	0,000078	0,000		
180	0,19	0,19	0,000001	0,003		
210	0,17	0,15	0,000383	0,005		
240	0,12	0,12	0,000003	0,014		
270	0,09	0,09	0,000011	0,022		
300	0,07	0,08	0,000078	0,030		
330	0,07	0,06	0,000032	0,030		
Jumlah			0,000756	0,888		
\bar{Y}	0,322					
N	12					

1.11 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (ŷ) y _{est}	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
0	1,00	1,00	0,000000	0,449	0,9975	0,0142
30	0,71	0,72	0,000136	0,141		
60	0,54	0,54	0,000000	0,044		
90	0,46	0,41	0,001771	0,016		
120	0,31	0,32	0,000043	0,000		
150	0,24	0,25	0,000074	0,008		
180	0,20	0,20	0,000005	0,017		
210	0,17	0,15	0,000129	0,027		
240	0,11	0,12	0,000080	0,047		
270	0,09	0,10	0,000069	0,058		
300	0,07	0,08	0,000053	0,068		
330	0,07	0,06	0,000045	0,069		
Jumlah			0,002404	0,945		
\bar{Y}	0,330					
N	12					

1.12 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (ŷ) y _{est}	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
0	1,00	1,00	0,000000	0,469	0,9993	0,0072
30	0,68	0,68	0,000003	0,136		
60	0,51	0,51	0,000021	0,038		
90	0,39	0,39	0,000006	0,005		
120	0,29	0,30	0,000119	0,001		
150	0,22	0,23	0,000203	0,009		
180	0,18	0,18	0,000008	0,018		
210	0,15	0,15	0,000061	0,026		
240	0,13	0,12	0,000087	0,036		
270	0,10	0,09	0,000010	0,048		
300	0,07	0,08	0,000089	0,062		
330	0,07	0,06	0,000024	0,062		
Jumlah			0,000631	0,910		
\bar{Y}	0,315					
N	12					

2. Persamaan *Newton*2.1 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	MR Obs (y _i) Y	MR Est (ŷ) y _{est}	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
0	1,000	1,000	0,000000	0,583145	0,8371	0,1068
1	0,590	0,753	0,026581	0,125189		
2	0,369	0,567	0,039315	0,017608		
3	0,242	0,427	0,034505	0,000027		
4	0,166	0,322	0,024181	0,004899		
5	0,126	0,242	0,013566	0,012187		
6	0,105	0,183	0,005957	0,017143		
7	0,096	0,138	0,001767	0,019837		
8	0,088	0,104	0,000229	0,021868		
9	0,081	0,078	0,000009	0,024124		
10	0,071	0,059	0,000140	0,027467		
11	0,069	0,044	0,000626	0,027910		
12	0,069	0,033	0,001282	0,027960		
Jumlah			0,148	0,909		
\bar{Y}	0,236					
N	13					

2.2 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 480 W

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (\hat{y}) y _{est}	$(\hat{y}-y_i)^2$	$(y_i-\bar{Y})^2$	R ²	RMSE
0	1,000	1,000	0,000000	0,558453	0,8868	0,0892
1	0,702	0,791	0,007875	0,202283		
2	0,487	0,626	0,019459	0,054665		
3	0,335	0,495	0,025817	0,006710		
4	0,237	0,392	0,023928	0,000241		
5	0,173	0,310	0,018848	0,006389		
6	0,136	0,245	0,011909	0,013575		
7	0,114	0,194	0,006490	0,019368		
8	0,105	0,154	0,002388	0,021903		
9	0,100	0,122	0,000462	0,023317		
10	0,093	0,096	0,000008	0,025404		
11	0,086	0,076	0,000109	0,027626		
12	0,076	0,060	0,000240	0,031337		
13	0,074	0,048	0,000717	0,031796		
14	0,073	0,038	0,001225	0,032410		
Jumlah			0,119	1,055		
\bar{Y}	0,253					
N	15					

2.3 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 400 W

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (\hat{y}) y _{est}	$(\hat{y}-y_i)^2$	$(y_i-\bar{Y})^2$	R ²	RMSE
0	1,000	1,000	0,000000	0,575327	0,8953	0,0837
1	0,797	0,843	0,002131	0,308677		
2	0,612	0,711	0,009840	0,137170		
3	0,484	0,600	0,013353	0,058828		
4	0,355	0,506	0,022680	0,012884		
5	0,273	0,426	0,023513	0,000993		
6	0,207	0,360	0,023335	0,001207		
7	0,168	0,303	0,018280	0,005408		
8	0,138	0,256	0,013818	0,010694		
9	0,126	0,216	0,007983	0,013290		
10	0,112	0,182	0,004879	0,016789		
11	0,103	0,153	0,002540	0,019213		
12	0,098	0,129	0,000991	0,020656		
13	0,090	0,109	0,000348	0,022846		
14	0,081	0,092	0,000114	0,025687		
15	0,074	0,077	0,000015	0,028165		
16	0,072	0,065	0,000043	0,028766		
17	0,071	0,055	0,000248	0,029116		
18	0,070	0,046	0,000576	0,029252		
19	0,070	0,039	0,000961	0,029347		
20	0,070	0,033	0,001380	0,029347		
Jumlah			0,147	1,404		
\bar{Y}	0,241					
N	21					

2.4 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	MR Obs (y_i)	MR Est (\hat{y})	$(\hat{y}-y_i)^2$	$(y_i-\bar{Y})^2$	R^2	RMSE
	y	yest				
0	1,000	1,000	0,000000	0,599661	0,7948	0,1156
1	0,628	0,782	0,023929	0,161668		
2	0,393	0,612	0,048100	0,027955		
3	0,261	0,479	0,047625	0,001230		
4	0,190	0,375	0,034263	0,001297		
5	0,144	0,293	0,022189	0,006628		
6	0,116	0,229	0,012852	0,012015		
7	0,102	0,179	0,006003	0,015287		
8	0,094	0,140	0,002176	0,017388		
9	0,085	0,110	0,000600	0,019674		
10	0,084	0,086	0,000004	0,020062		
11	0,074	0,067	0,000047	0,022953		
12	0,073	0,053	0,000429	0,023194		
13	0,070	0,041	0,000859	0,024072		
14	0,070	0,032	0,001450	0,024128		
Jumlah			0,201	0,977		
\bar{Y}	0,226					
N	15					

2.5 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 480 W

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (\hat{y}) y _{est}	$(\hat{y}-y_i)^2$	$(y_i-\bar{Y})^2$	R ²	RMSE
0	1,000	1,000	0,000000	0,596064	0,8228	0,1031
1	0,743	0,843	0,009872	0,265669		
2	0,546	0,710	0,026927	0,101228		
3	0,409	0,599	0,036010	0,032691		
4	0,312	0,504	0,036926	0,007104		
5	0,240	0,425	0,034214	0,000148		
6	0,197	0,358	0,026145	0,000987		
7	0,163	0,302	0,019288	0,004217		
8	0,138	0,254	0,013629	0,008150		
9	0,123	0,214	0,008440	0,011113		
10	0,112	0,181	0,004690	0,013397		
11	0,103	0,152	0,002474	0,015730		
12	0,096	0,128	0,001045	0,017412		
13	0,091	0,108	0,000285	0,018686		
14	0,082	0,091	0,000091	0,021424		
15	0,079	0,077	0,000003	0,022294		
16	0,074	0,065	0,000091	0,023621		
17	0,071	0,055	0,000281	0,024535		
18	0,071	0,046	0,000626	0,024637		
19	0,069	0,039	0,000911	0,025287		
20	0,069	0,033	0,001316	0,025287		
Jumlah			0,223	1,260		
\bar{Y}	0,228					
N	21					

2.6 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 400 W

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (\hat{y}) y _{est}	$(\hat{y}-y_i)^2$	$(y_i-\bar{Y})^2$	R ²	RMSE
0	1,000	1,000	0,000000	0,557624	0,9194	0,0720
1	0,795	0,853	0,003378	0,293814		
2	0,635	0,728	0,008718	0,145695		
3	0,487	0,622	0,018061	0,054720		
4	0,400	0,530	0,016954	0,021610		
5	0,324	0,453	0,016637	0,004966		
6	0,267	0,386	0,014145	0,000201		
7	0,223	0,330	0,011495	0,000946		
8	0,185	0,281	0,009375	0,004718		
9	0,162	0,240	0,006071	0,008286		
10	0,142	0,205	0,003955	0,012366		
11	0,131	0,175	0,001918	0,014918		
12	0,118	0,149	0,000962	0,018226		
13	0,105	0,127	0,000524	0,022127		
14	0,096	0,109	0,000159	0,024694		
15	0,086	0,093	0,000043	0,027897		
16	0,078	0,079	0,000002	0,030802		
17	0,072	0,068	0,000017	0,032964		
18	0,071	0,058	0,000172	0,033297		
19	0,066	0,049	0,000273	0,035164		
20	0,065	0,042	0,000550	0,035272		
21	0,064	0,036	0,000782	0,035893		
Jumlah			0,114	1,416		
\bar{Y}	0,253					
N	22					

2.7 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 740 W

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (ŷ) y _{est}	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
0	1,000	1,000	0,000000	0,577448	0,8951	0,0837
1	0,703	0,806	0,010546	0,214314		
2	0,507	0,649	0,020293	0,071106		
3	0,374	0,523	0,022196	0,017958		
4	0,272	0,421	0,022414	0,001002		
5	0,213	0,340	0,016001	0,000729		
6	0,167	0,274	0,011303	0,005298		
7	0,134	0,220	0,007474	0,011254		
8	0,115	0,178	0,003943	0,015689		
9	0,098	0,143	0,002001	0,020079		
10	0,086	0,115	0,000846	0,023673		
11	0,080	0,093	0,000172	0,025689		
12	0,074	0,075	0,000001	0,027585		
13	0,068	0,060	0,000057	0,029652		
14	0,064	0,049	0,000242	0,030959		
15	0,063	0,039	0,000578	0,031293		
16	0,063	0,032	0,000991	0,031353		
Jumlah			0,119	1,135		
\bar{Y}	0,240					
N	17					

2.8 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 480 W

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (\hat{y}) y _{est}	$(\hat{y}-y_i)^2$	$(y_i-\bar{Y})^2$	R ²	RMSE
0	1,000	1,000	0,000000	0,614549	0,8063	0,1094
1	0,701	0,821	0,014322	0,235024		
2	0,492	0,673	0,032855	0,076147		
3	0,353	0,552	0,039633	0,018851		
4	0,253	0,453	0,039940	0,001398		
5	0,191	0,372	0,032804	0,000637		
6	0,145	0,305	0,025693	0,005064		
7	0,112	0,250	0,019110	0,010791		
8	0,102	0,205	0,010812	0,013126		
9	0,094	0,169	0,005523	0,014830		
10	0,089	0,138	0,002435	0,016146		
11	0,083	0,114	0,000925	0,017679		
12	0,078	0,093	0,000219	0,018967		
13	0,075	0,076	0,000001	0,019761		
14	0,073	0,063	0,000114	0,020354		
15	0,067	0,051	0,000244	0,022199		
16	0,067	0,042	0,000595	0,022335		
17	0,064	0,035	0,000891	0,022976		
18	0,064	0,028	0,001290	0,023018		
Jumlah			0,227	1,174		
\bar{Y}	0,216					
N	19					

2.9 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 400 W

t (menit)	MR Obs (y_i) y	MR Est (\hat{y}) y _{est}	$(\hat{y}-y_i)^2$	$(y_i-\bar{Y})^2$	R ²	RMSE
0	1,000	1,000	0,000000	0,552389	0,9157	0,0753
1	0,812	0,849	0,001404	0,308034		
2	0,629	0,721	0,008555	0,138355		
3	0,498	0,613	0,013032	0,058358		
4	0,393	0,520	0,016269	0,018454		
5	0,312	0,442	0,016798	0,003066		
6	0,250	0,375	0,015610	0,000043		
7	0,205	0,319	0,012956	0,002703		
8	0,162	0,271	0,011774	0,008969		
9	0,137	0,230	0,008626	0,014367		
10	0,120	0,195	0,005694	0,018792		
11	0,109	0,166	0,003209	0,021812		
12	0,105	0,141	0,001268	0,022992		
13	0,095	0,120	0,000592	0,026106		
14	0,090	0,102	0,000137	0,027881		
15	0,088	0,086	0,000002	0,028569		
16	0,086	0,073	0,000173	0,029035		
17	0,081	0,062	0,000363	0,030816		
18	0,075	0,053	0,000480	0,033150		
19	0,073	0,045	0,000786	0,033816		
20	0,073	0,038	0,001202	0,033861		
Jumlah			0,119	1,412		
\bar{Y}	0,257					
N	21					

2.10 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 347 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (ŷ) y _{est}	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
0	1,00	1,000	0,000000	0,460	0,9835	0,0356
30	0,70	0,768	0,004425	0,144		
60	0,53	0,590	0,004090	0,042		
90	0,40	0,453	0,002396	0,007		
120	0,30	0,348	0,002577	0,001		
150	0,23	0,267	0,001198	0,008		
180	0,19	0,205	0,000267	0,018		
210	0,17	0,158	0,000139	0,023		
240	0,12	0,121	0,000000	0,041		
270	0,09	0,093	0,000002	0,053		
300	0,07	0,071	0,000020	0,065		
330	0,07	0,055	0,000135	0,065		
Jumlah			0,015250	0,926		
\bar{Y}	0,322					
N	12					

2.11 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 386 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (ŷ) y _{est}	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
0	1,00	1,000	0,000000	0,449	0,9910	0,0267
30	0,71	0,768	0,003905	0,141		
60	0,54	0,590	0,002399	0,044		
90	0,46	0,453	0,000010	0,016		
120	0,31	0,348	0,001163	0,000		
150	0,24	0,267	0,000683	0,008		
180	0,20	0,205	0,000055	0,017		
210	0,17	0,158	0,000061	0,027		
240	0,11	0,121	0,000068	0,047		
270	0,09	0,093	0,000023	0,058		
300	0,07	0,071	0,000004	0,068		
330	0,07	0,055	0,000169	0,069		
Jumlah			0,008539	0,945		
\bar{Y}	0,330					
N	12					

2.12 Pengeringan Umbi Talas Densitas Curah 415 kg/m³ suhu 60°C

t (menit)	MR Obs (y _i) y	MR Est (ŷ) y _{est}	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
0	1,00	1,000	0,000000	0,469	0,9761	0,0425
30	0,68	0,766	0,006704	0,136		
60	0,51	0,586	0,005643	0,038		
90	0,39	0,449	0,003647	0,005		
120	0,29	0,344	0,003115	0,001		
150	0,22	0,263	0,001903	0,009		
180	0,18	0,201	0,000394	0,018		
210	0,15	0,154	0,000000	0,026		
240	0,13	0,118	0,000067	0,036		
270	0,10	0,090	0,000044	0,048		
300	0,07	0,069	0,000009	0,062		
330	0,07	0,053	0,000170	0,062		
Jumlah			0,021697	0,910		
\bar{Y}	0,315					
N	12					

Lampiran G. Perubahan Warna

1. Data Parameter L*, a*, b* dan ΔE* Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 740 W

t	L*	a*	b*	L* ₀	a* ₀	b* ₀	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE*
0	68,36	-2,69	17,52	68,36	-2,69	17,52	0,00	0,00	0,00	0,00
2	61,41	-2,31	16,87	68,36	-2,69	17,52	6,94	-0,38	0,66	3,61
4	56,87	-2,00	16,16	68,36	-2,69	17,52	11,49	-0,69	1,37	6,08
6	54,87	-1,77	15,77	68,36	-2,69	17,52	13,49	-0,92	1,76	7,16
8	54,24	-1,68	15,09	68,36	-2,69	17,52	14,11	-1,01	2,43	7,77
10	52,66	-1,59	14,62	68,36	-2,69	17,52	15,70	-1,10	2,90	8,75
12	52,62	-0,81	14,28	68,36	-2,69	17,52	15,73	-1,88	3,24	8,55
14	51,97	-0,65	13,75	68,36	-2,69	17,52	16,39	-2,04	3,77	9,06
16	51,13	-0,30	12,50	68,36	-2,69	17,52	17,22	-2,39	5,02	9,93

2. Data Parameter L^* , a^* , b^* , dan ΔE^* Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 480 W

t	L^*	a^*	b^*	L^*_0	a^*_0	b^*_0	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
0	68,43	-1,84	16,82	68,43	-1,84	16,82	0,00	0,00	0,00	0,00
2	62,18	-1,68	16,11	68,43	-1,84	16,82	6,18	-1,01	1,41	3,29
4	58,51	-1,20	15,40	68,43	-1,84	16,82	9,84	-1,49	2,12	5,24
6	57,77	-1,11	15,21	68,43	-1,84	16,82	10,59	-1,58	2,31	5,66
8	56,98	-1,02	14,79	68,43	-1,84	16,82	11,38	-1,67	2,73	6,22
10	55,51	-0,83	14,71	68,43	-1,84	16,82	12,84	-1,86	2,81	6,90
12	54,10	-0,28	14,52	68,43	-1,84	16,82	14,26	-2,41	3,00	7,42
14	53,01	-0,23	14,36	68,43	-1,84	16,82	15,34	-2,46	3,17	8,03
16	52,07	-0,10	13,97	68,43	-1,84	16,82	16,29	-2,59	3,56	8,63

3. Data Parameter L^* , a^* , b^* , dan ΔE^* Densitas Curah 347 kg/m³ Daya 400 W

t	L^*	a^*	b^*	L^*_0	a^*_0	b^*_0	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
0	68,13	-2,23	18,10	68,13	-2,23	18,10	0,00	0,00	0,00	0,00
2	63,27	-2,00	17,79	68,13	-2,23	18,10	5,09	-0,69	-0,27	2,07
4	62,30	-1,78	16,79	68,13	-2,23	18,10	6,06	-0,91	0,73	2,94
6	59,69	-1,60	16,34	68,13	-2,23	18,10	8,67	-1,09	1,18	4,38
8	57,46	-1,51	15,86	68,13	-2,23	18,10	10,90	-1,18	1,67	5,69
10	57,20	-1,53	15,31	68,13	-2,23	18,10	11,16	-1,16	2,21	6,11
12	54,51	-1,24	15,31	68,13	-2,23	18,10	13,84	-1,44	2,21	7,31
14	54,08	-1,09	15,09	68,13	-2,23	18,10	14,28	-1,60	2,43	7,56
16	52,50	-0,98	14,14	68,13	-2,23	18,10	15,86	-1,71	3,38	8,76
18	51,77	-0,83	13,91	68,13	-2,23	18,10	16,59	-1,86	3,61	9,17
20	51,20	-0,53	13,47	68,13	-2,23	18,10	17,16	-2,16	4,06	9,53

4. Data Parameter L^* , a^* , b^* , dan ΔE^* Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 740 W

t	L^*	a^*	b^*	L^*_0	a^*_0	b^*_0	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
0	67,39	-2,33	19,08	67,39	-2,33	19,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	65,79	-2,07	18,68	67,39	-2,33	19,08	2,57	-0,62	-1,16	0,39
4	64,00	-2,00	18,31	67,39	-2,33	19,08	4,36	-0,69	-0,79	1,44
6	62,22	-1,41	18,03	67,39	-2,33	19,08	6,13	-1,28	-0,51	2,17
8	60,74	-1,32	17,22	67,39	-2,33	19,08	7,61	-1,37	0,30	3,27
10	58,93	-1,06	15,48	67,39	-2,33	19,08	9,42	-1,63	2,04	4,92
12	57,52	-0,74	14,17	67,39	-2,33	19,08	10,83	-1,94	3,36	6,12
14	56,56	-0,62	13,78	67,39	-2,33	19,08	11,80	-2,07	3,74	6,74
16	54,47	-0,20	12,87	67,39	-2,33	19,08	13,89	-2,49	4,66	8,03

5. Data Parameter L^* , a^* , b^* , dan ΔE^* Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 480 W

t	L^*	a^*	b^*	L^*_0	a^*_0	b^*_0	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
0	67,19	-2,92	17,62	67,19	-2,92	17,62	0,00	0,00	0,00	0,00
2	63,88	-2,47	17,12	67,19	-2,92	17,62	4,48	-0,22	0,40	2,33
4	62,73	-2,31	16,48	67,19	-2,92	17,62	5,62	-0,38	1,04	3,14
6	61,90	-1,77	15,57	67,19	-2,92	17,62	6,46	-0,92	1,96	3,74
8	60,08	-1,58	15,49	67,19	-2,92	17,62	8,28	-1,11	2,03	4,60
10	58,43	-1,14	15,30	67,19	-2,92	17,62	9,92	-1,54	2,22	5,30
12	57,04	-1,02	14,97	67,19	-2,92	17,62	11,31	-1,67	2,56	6,10
14	55,20	-0,98	14,59	67,19	-2,92	17,62	13,16	-1,71	2,93	7,19
16	53,83	-0,70	14,02	67,19	-2,92	17,62	14,52	-1,99	3,50	8,02
18	52,94	-0,42	13,57	67,19	-2,92	17,62	15,41	-2,27	3,96	8,55
20	50,77	-0,30	13,10	67,19	-2,92	17,62	17,59	-2,39	4,42	9,81

6. Data Parameter L^* , a^* , b^* , dan ΔE^* Densitas Curah 386 kg/m³ Daya 400 W

t	L^*	a^*	b^*	L^*_0	a^*_0	b^*_0	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
0	68,57	-2,92	17,83	68,57	-2,92	17,83	0,00	0,00	0,00	0,00
2	66,16	-2,58	17,31	68,57	-2,92	17,83	2,20	-0,11	0,21	1,15
4	63,84	-2,37	16,84	68,57	-2,92	17,83	4,51	-0,32	0,68	2,43
6	61,68	-2,20	16,53	68,57	-2,92	17,83	6,68	-0,49	0,99	3,59
8	60,40	-1,90	15,51	68,57	-2,92	17,83	7,96	-0,79	2,01	4,59
10	59,54	-1,56	15,34	68,57	-2,92	17,83	8,81	-1,13	2,18	4,93
12	57,84	-1,31	15,06	68,57	-2,92	17,83	10,51	-1,38	2,47	5,80
14	56,68	-1,11	15,01	68,57	-2,92	17,83	11,68	-1,58	2,51	6,31
16	55,69	-0,88	14,73	68,57	-2,92	17,83	12,67	-1,81	2,79	6,82
18	54,32	-0,81	12,74	68,57	-2,92	17,83	14,03	-1,88	4,78	8,47
20	53,57	-0,60	12,63	68,57	-2,92	17,83	14,79	-2,09	4,89	8,79
22	52,93	-0,10	12,60	68,57	-2,92	17,83	15,42	-2,59	4,92	8,88
24	52,17	0,00	12,23	68,57	-2,92	17,83	16,19	-2,69	5,29	9,39

7. Data Parameter L^* , a^* , b^* , dan ΔE^* Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 740 W

t	L^*	a^*	b^*	L^*_{0}	a^*_{0}	b^*_{0}	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
0	67,88	-2,78	18,57	67,88	-2,78	18,57	0,00	0,00	0,00	0,00
2	65,74	-2,30	17,38	68,57	-2,92	17,83	2,61	-0,39	0,14	1,18
4	63,22	-1,91	16,86	68,57	-2,92	17,83	5,13	-0,78	0,67	2,51
6	61,83	-1,37	16,71	68,57	-2,92	17,83	6,52	-1,32	0,81	3,01
8	60,46	-0,74	16,48	68,57	-2,92	17,83	7,90	-1,94	1,04	3,50
10	57,72	-0,62	15,38	68,57	-2,92	17,83	10,63	-2,07	2,14	5,36
12	55,51	-0,53	15,20	68,57	-2,92	17,83	12,84	-2,16	2,32	6,51
14	52,88	-0,36	14,24	68,57	-2,92	17,83	15,48	-2,33	3,28	8,21
16	51,92	-0,03	13,08	68,57	-2,92	17,83	16,43	-2,66	4,44	9,11

8. Data Parameter L^* , a^* , b^* , dan ΔE^* Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 480 W

t	L^*	a^*	b^*	L^*_{0}	a^*_{0}	b^*_{0}	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
0	67,41	-2,73	16,47	67,41	-2,73	16,47	0,00	0,00	0,00	0,00
2	64,31	-2,47	15,42	67,41	-2,73	16,47	4,04	-0,22	2,10	2,96
4	61,89	-2,02	15,18	67,41	-2,73	16,47	6,47	-0,67	2,34	4,07
6	59,76	-1,27	14,38	67,41	-2,73	16,47	8,60	-1,42	3,14	5,16
8	58,07	-1,20	13,98	67,41	-2,73	16,47	10,29	-1,49	3,54	6,17
10	56,40	-0,87	13,69	67,41	-2,73	16,47	11,96	-1,82	3,83	6,98
12	54,47	-0,43	13,12	67,41	-2,73	16,47	13,89	-2,26	4,40	8,02
14	52,28	-0,39	12,70	67,41	-2,73	16,47	16,08	-2,30	4,82	9,30
16	52,01	-0,22	11,81	67,41	-2,73	16,47	16,34	-2,47	5,71	9,79

9. Data Parameter L^* , a^* , b^* , dan ΔE^* Densitas Curah 415 kg/m³ Daya 400 W

t	L^*	a^*	b^*	L^*_{0}	a^*_{0}	b^*_{0}	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*
0	69,17	-2,77	16,50	69,17	-2,77	16,50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	65,97	-2,47	16,34	69,17	-2,77	16,50	2,39	-0,22	1,18	1,67
4	63,06	-2,17	16,04	69,17	-2,77	16,50	5,30	-0,52	1,48	3,13
6	61,93	-1,98	15,66	69,17	-2,77	16,50	6,42	-0,71	1,87	3,79
8	60,54	-1,60	15,60	69,17	-2,77	16,50	7,81	-1,09	1,92	4,32
10	59,04	-1,32	15,20	69,17	-2,77	16,50	9,31	-1,37	2,32	5,13
12	57,56	-1,12	15,08	69,17	-2,77	16,50	10,80	-1,57	2,44	5,84
14	56,30	-0,83	14,76	69,17	-2,77	16,50	12,06	-1,86	2,77	6,48
16	54,90	-0,77	13,90	69,17	-2,77	16,50	13,46	-1,92	3,62	7,58
18	54,08	-0,38	13,37	69,17	-2,77	16,50	14,28	-2,31	4,16	8,06
20	53,67	-0,07	11,62	69,17	-2,77	16,50	14,69	-2,62	5,90	8,98

Lampiran H. Rasio Rehidrasi Produk Kering Umbi Talas

1. Nilai Rasio Rehidrasi pada Pengeringan Oven *Microwave*

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
347 kg/m ³ , 400 W	6,59	7,06	7,97	3,601	0,7
347 kg/m ³ , 480 W	7,44	7,09	7,75	3,709	0,3
347 kg/m ³ , 740 W	7,06	6,86	8,44	3,724	0,9
386 kg/m ³ , 400 W	6,97	6,91	8,54	3,734	0,9
386 kg/m ³ , 480 W	7,97	7,30	8,69	3,990	0,7
386 kg/m ³ , 740 W	9,32	7,71	9,30	4,385	0,9
415 kg/m ³ , 400 W	8,28	7,17	8,89	4,053	0,9
415 kg/m ³ , 480 W	8,66	9,02	9,62	4,546	0,5
415 kg/m ³ , 740 W	9,40	8,34	9,62	4,557	0,7

2. Nilai Rasio Rehidrasi pada Pengeringan Oven Konveksi

Densitas Curah (kg/m ³)	Ulangan			Rata-rata	STDEV
	1	2	3		
415	5,74	5,93	6,16	5,94	0,2
386	5,67	5,77	5,77	5,74	0,1
347	5,10	5,14	4,84	5,03	0,2

Lampiran I. Foto Penelitian

1. Alat Penelitian

Oven *Microwave*

Tabung Reaksi

Oven tipe Konveksi
DAEYANGTMOven Memmert
UNB-400

Desikator

Neraca digital *Ohaus*
Pioneer 0,001 grNeraca digital *Ohaus*
Pioneer 0,01 gr*Colour Reader* CR-10

2. Hasil Penelitian



Sebelum dikeringkan



347 kg/m³, 400 W 347 kg/m³, 480 W 347 kg/m³, 740 W



386 kg/m³, 400 W 386 kg/m³, 480 W 386 kg/m³, 740 W



415 kg/m³, 400 W 415 kg/m³, 480 W 415 kg/m³, 740 W

Sesudah dikeringkan menggunakan pengering Microwave



347 kg/m³, 60°C 386 kg/m³, 60°C 415 kg/m³, 60°C

Sesudah dikeringkan menggunakan pengering tipe Konveksi