



KARAKTERISTIK PENGERINGAN REBUNG PETUNG (*Dendrocallamus asper*) DI BAWAH PAPARAN GELOMBANG MIKRO

SKRIPSI

Oleh

**Octalia Dewi Permatasari
NIM 151710201056**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



KARAKTERISTIK PENGERINGAN REBUNG PETUNG (*Dendrocallamus asper*) DI BAWAH PAPARAN GELOMBANG MIKRO

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

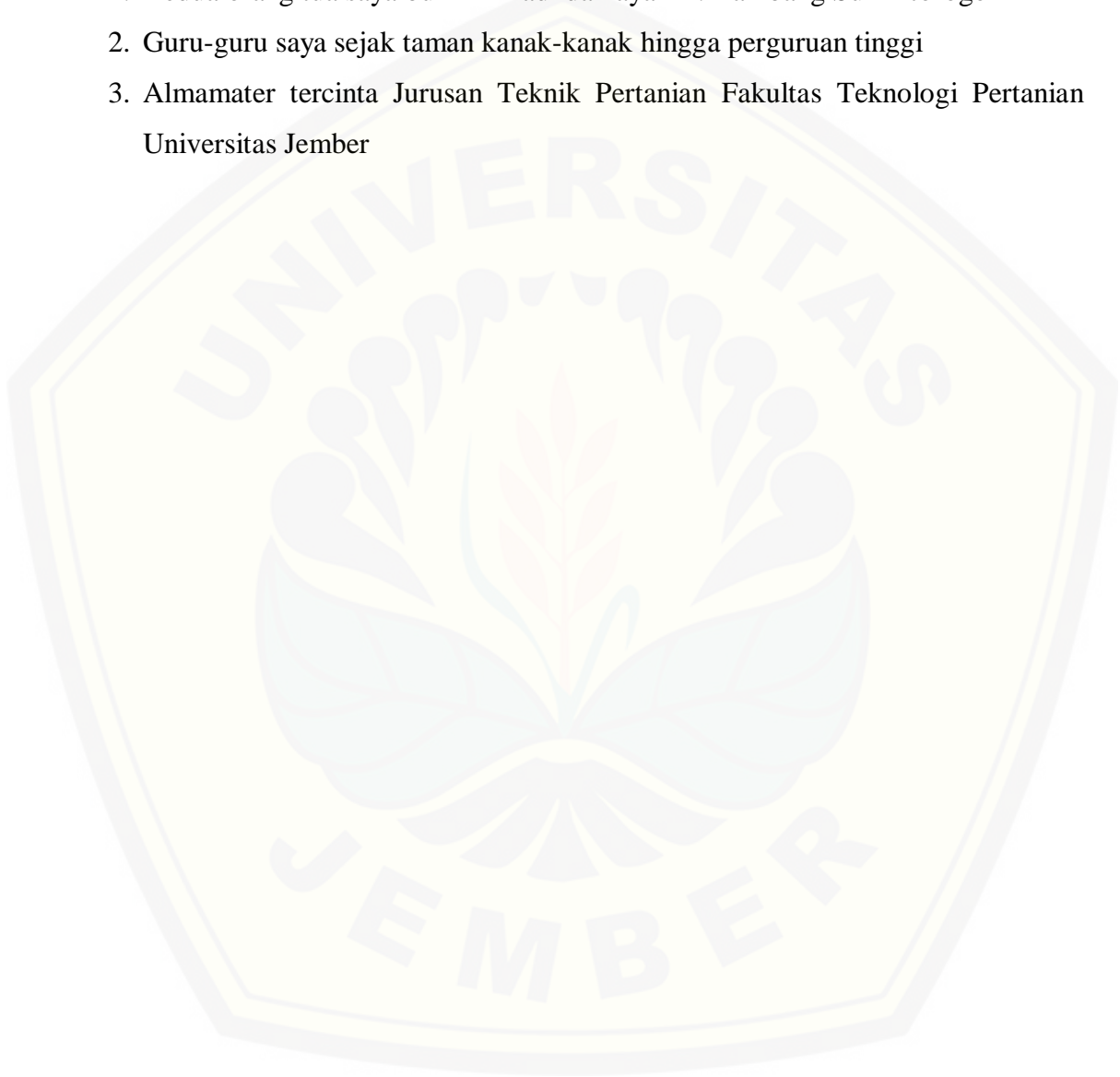
Octalia Dewi Permatasari
NIM 151710201056

JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai rasa terimakasih saya yang tidak terkira kepada:

1. Kedua orang tua sayaibu Rini Hadi dan ayah R. Bambang Sumintorogo
2. Guru-guru saya sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi
3. Almamater tercinta Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember



MOTTO

”Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”.

(terjemahan Surat *Al Insyirah* ayat 5-6)^{*)}

“Orang yang menuntut ilmu berarti menuntut rahmat ; orang yang menuntut ilmu berarti menjalankan rukun Islam dan pahala yang diberikan kepada sama dengan para Nabi”.

(HR. Dailani dari Anas r.a)^{**)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: Jabal.

^{**)} Nashiruddin, M. 2005. *Mukhtashar Shahih Muslim*. Jakarta: Gema Insani.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Octalia Dewi Permatasari

NIM : 151710201056

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Karakteristik Pengeringan Rebung Petung (*Dendrocallamus asper*) di bawah Paparan Gelombang Mikro” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Juli 2019
Yang menyatakan,

Octalia Dewi Permatasari
NIM 151710201056

SKRIPSI

KARAKTERISTIK PENGERINGAN REBUNG PETUNG (*Dendrocallamus asper*) DI BAWAH PAPARAN GELOMBANG MIKRO

Oleh

Octalia Dewi Permatasari
NIM 151710201056

Pembimbing:

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakteristik Pengeringan Rebung Petung (*Dendrocallamus asper*) di bawah Paparan Gelombang Mikro” telah diuji dan disahkan pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

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

Dian Purbasari, SP, M.Si
NIP. 760016795

Tim Penguji:

Penguji Utama,

Penguji Anggota,

Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M.Phil
NIP. 196412311989021040

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng
NIP. 196809231994031009

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP, M.Eng.
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Karakteristik Pengeringan Rebung Petung (*Dendrocallamus asper*) Di Bawah Paparan Gelombang Mikro; Octalia Dewi Permatasari, 151710201056: halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Rebung petung (*Dendrocallamus asper*) merupakan jenis rebung yang banyak ditemukan di semua daerah di Indonesia. Rebung petung pada pemanfaatannya dapat diolah menjadi berbagai macam produk olahan seperti acar, asinan, tepung, cuka, dan keripik. Rebung petung memiliki kandungan asam sianida yang rendah sehingga aman dikonsumsi oleh masyarakat. Rebung petung memiliki banyak kandungan yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh seperti menurunkan kolesterol dan menjaga kesehatan sel. Kandungan serat pangan rebung yaitu sebesar 2,56%. Senyawa utama didalam rebung petung mentah yaitu air sebesar 85,63%. Hal ini menjadikan rebung petung mudah mengalami kerusakan setelah dipanen. Oleh karena itu, salah satu penanganan yang tepat untuk mengurangi kerusakan dan memperpanjang masa simpan rebung yaitu dengan cara pengeringan menggunakan oven *microwave*. Tujuan penelitian ini adalah [1] menentukan karakteristik pengeringan berupa perubahan kadar air, laju pengeringan, sifat warna, dan rasio rehidrasi rebung petung pada kondisi daya oven *microwave*. [2] membandingkan karakteristik pengeringan rebung petung menggunakan oven *microwave* dan oven konveksi. [3] menentukan model pengeringan yang sesuai dengan karakteristik pengeringan rebung petung menggunakan oven *microwave*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan April 2019 dan dilaksanakan di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rebung petung yang diperoleh di daerah Rambipuji, Jember. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan variabel menggunakan daya oven *microwave* (400 W, 480W, 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 rebung petung semakin cepat berlangsung. Pengeringan rebung petung pada berbagai daya *microwave* dapat menurunkan kadar air antara 93,66%bb – 5,12%bb pada daya 400 W, 93,66%bb – 5,11%bb pada daya 480 W, dan 93,66%bb – 4,45%bb pada daya 740 W. Laju pengeringan tertinggi terjadi pada daya 400 watt sebesar 4,62 %bk/menit dan laju pengeringan terendah terjadi pada daya 740 watt yaitu sebesar 4,69 %bk/menit. Berdasarkan hasil analisis pemodelan, persamaan *Page* memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan persamaan *Newton* dengan nilai R^2 yang dihasilkan yaitu 0,9999 dan RMSE yaitu 0,0015. Pengeringan menggunakan oven *microwave* menghasilkan total perubahan warna (ΔE) yang lebih besar dibandingkan dengan pengeringan oven konveksi. Nilai rasio rehidrasi tertinggi terjadi pada daya 400 W yaitu sebesar 4,013. Sedangkan nilai rasio terendah pada daya 740 W yaitu sebesar 3,580.

SUMMARY

Drying Characteristic of Petung Bamboo Shoot (*Dendrocallamus asper*) Under Micro Exposure; Octalia Dewi Permatasari, 151710201056: 125 pages; Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember

Petung bamboo shoot (*Dendrocallamus asper*) are a type of bamboo shoot that are found in all regions of Indonesia. The bamboo shoot on their use can be processed into various kinds of processed products such as pickle, flour, vinegar and chip. Petung bamboo shoot have a low content of cyanide acid which is safe for consumption by the public. Petung bamboo shoot have many content that are beneficial for health of the body such as lowering cholesterol and maintaining cell health. Fiber content of petung bamboo shoot is 2.56%. The main compound in raw petung bamboo shoot are water at 85.63%. This matter makes the bamboo shoot easily damaged after being harvested. Therefore, one of the appropriate treatment to reduce damage and extend the shelf life of bamboo shoot was by drying using a microwave oven. The purpose of this study was to determine the drying characteristic in the form of changes in moisture content, drying rate, color properties, and ratio of rehydration of bamboo shoot to a in microwave oven power condition. [2] compare the drying characteristic of petung bamboo shoot between microwave oven and convective oven. [3] determine the drying model according to the drying characteristic of petung bamboo shoot between a microwave oven. This research was conducted from January to April 2019 in the Laboratory of Engineering Agricultural. The material used in this study was petung bamboo shoot obtained in Rambipuji, Jember. The method used is an experimental method with variables using microwave oven power (400 W, 480 W, 740 W). The research design was chosen in complete random order with three repetitions. The data obtained was analyzed using graphical and statistical method. The analysis carried out included the analysis of the rate of drying and modeling using Page and Newton model equations. The result of the study showed that the greater the microwave power used, the drying process of petung shoot progressed faster. Drying of petung shoot at various microwave power can

reduced the water content between 93.66% bb - 5.12% bb at 400W power, 93.66% bb - 5.11% bb at 480W power, and 93.66% bb - 4.45% bb at 740W power. The highest drying rate occurred at 400 watt of power by 4.62% bk / minute and the lowest drying rate occurred at 740 watt, which was 4.69% bk / minute. Based on the result of modeling analysis, the Page equation has a better level of accuracy than the Newton equation with the value of R^2 produced was 0.9999 and RMSE is 0.0015. Drying using a microwave oven result in a greater total color change (ΔE) than drying a convective oven. The highest rehydration ratio occurred at 400 watt, which was equal to 4.013. While the lowest ratio value at 740 watt which was 3.580.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Karakteristik Pengeringan Rebung Petung (*Dendrocallamus asper*) di bawah Paparan Gelombang Mikro”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

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

1. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian dan penguji anggota yang telah banyak memberikan saran dan arahan dalam menulis skripsi ini.
2. Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan tenaga, waktu, pikiran dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
3. Dian Purbasari, SP, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan tenaga, waktu, pikiran dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
4. Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono. M.Eng. M.Phil. selaku ketua penguji yang telah banyak memberikan saran dan arahan dalam menulis skripsi ini;
5. Dr.Dedy Wirawan Soediby, S.TP., M.Si., selaku dosen dan Komisi Bimbingan Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
6. Prof. Dr. Indarto, S.TP, DEA, selaku Dosen Pembimbing Akademik atas bimbingan dan motivasi yang diberikan selama ini;
7. Seluruh dosen pengampu mata kuliah, terimakasih atas ilmu dan pengalaman yang diberikan serta bimbingan selama studi di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;

8. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, terimakasih atas bantuan dalam mengurus administrasi dan lainnya;
9. Kedua orang tua saya, Ibu Rini Hadi dan Ayah R. Bambang Sumintorogo yang selalu memberikan semangat, kasih sayang, motivasi, dukungan dan doa setiap waktu;
10. Kakakku Heibny Yudiansyah Qodari dan Bivennia Amilla Devi terima kasih atas semua doa, semangat, kasih sayang, motivasi, dukungan dan perjuangannya selama ini;
11. Teman-temanku TEP-C 2015 yang penuh dengan semangat dan kasih sayang, nasihat dan motivasinya;
12. Sahabat-sahabatku (Sherly, Geta, Sus, Ixy, Bella, Nadya, Kind, Nadira, Ade) terima kasih atas dukungan, keceriaan, dan kasih sayang kalian, terlalu banyak kenangan dan momen yang sulit dilupakan, sukses selalu buat kita semua.
13. Ine Oke Defil, terima kasih telah menjadi partner berjuang dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini, semoga Allah SWT membalas semua kebaikanmu dan sukses selalu untuk kita semua.
14. Semua pihak yang tidak tersebut namanya yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Jember, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN/SUMMARY	viii
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Rebung Petung (<i>Dendrocallamus asper</i>)	4
2.2 Penanganan Pasca Panen Rebung	5
2.3 Proses Pengeringan	5
2.3.1 Teori Pengeringan	5
2.3.2 Laju Pengeringan	6
2.4 Penggunaan <i>Microwave</i> pada Pengeringan Bahan Pangan ..	8
2.4.1 Prinsip Kerja <i>Microwave</i>	8
2.4.2 Penggunaan Oven <i>Microwave</i>	8
2.5 Rasio Rehidrasi.....	9
2.6 Konsep Warna Bahan Pangan.....	10
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	11
3.3 Rancangan Penelitian.....	11
3.4 Prosedur Penelitian	11
3.4.1 Persiapan Bahan	13
3.4.2 Penentuan Daya Pada <i>Microwave</i>	13
3.4.3 Pengukuran Kadar Air Awal Bahan	13
3.4.4 Penentuan Interval Waktu	14
3.4.5 Pengukuran Perubahan Kadar Air Bahan Selama Pengeringan <i>Microwave</i>	14
3.4.6 Pengukuran Perubahan Kadar Air Bahan Selama Pengeringan Oven 60°C	15

3.4.7 Pengukuran Kadar Air Kesetimbangan	15
3.4.8 Pengukuran Warna.....	15
3.4.9 Analisis Data	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Pengeringan Rebung	20
4.2 Laju Pengeringan	22
4.3 Karakteristik Perubahan Warna Rebung.....	24
4.4 Rasio Rehidrasi.....	28
4.5 Pemodelan Pindah Massa Selama Proses Pengeringan	30
4.6 Uji Validitas Model.....	31
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

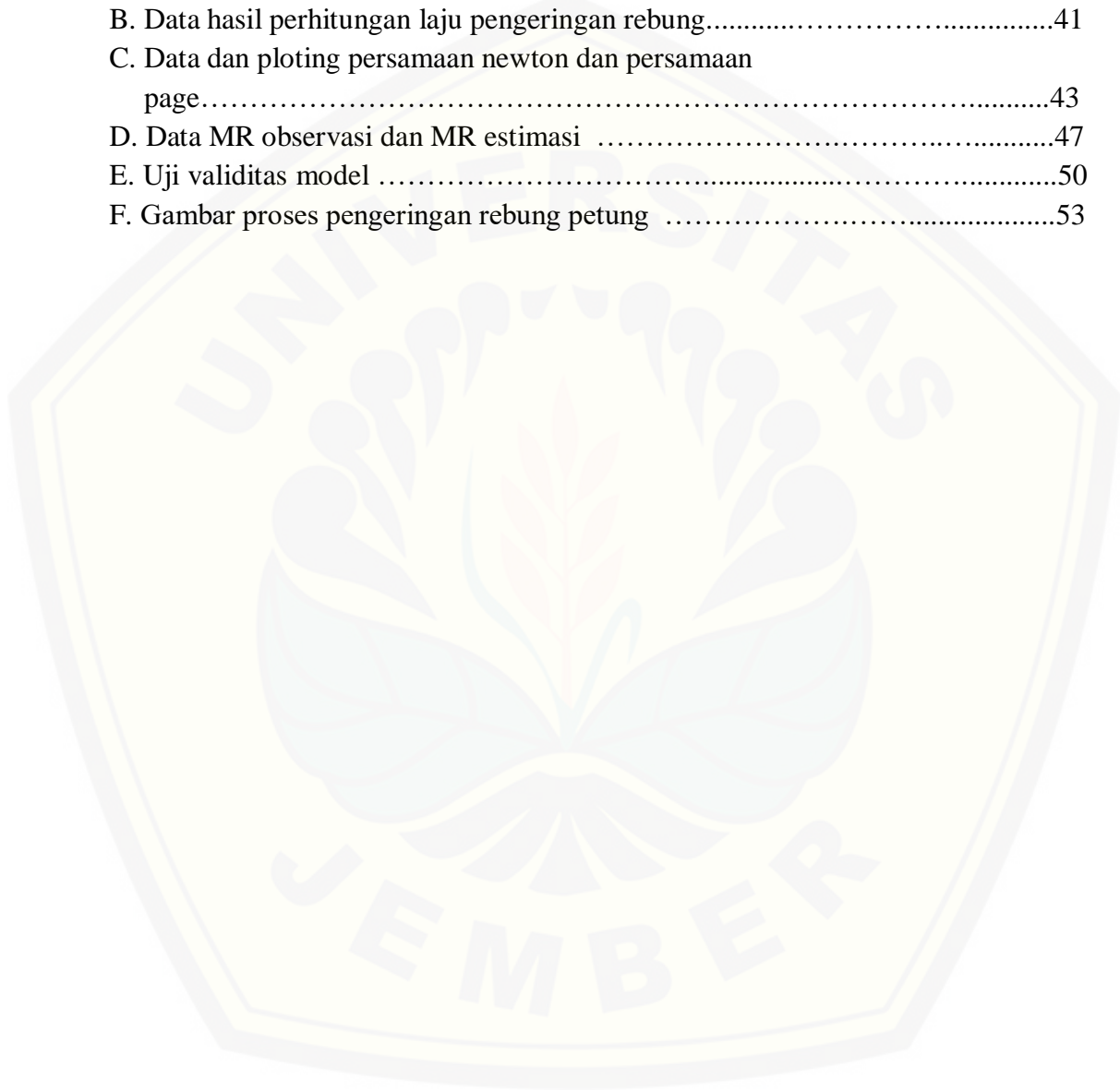
	Halaman
2.1 Kandungan gizi dalam 100 gram rebun.....	4
3.1 Parameter dan variabel penelitian.....	11
4.1 Kadar air dan durasi pengeringan rebung pada berbagai perlakuan.....	20
4.2 Tabel kadar air kesetimbangan rebung pada berbagai perlakuan	21
4.3 Konstanta pengeringan dan nilai koefisien (R^2) pada berbagai perlakuan pengeringan	30
4.4 Model pengeringan rebung	31
4.5 Nilai <i>root mean square error</i> (<i>RMSE</i>) pada berbagai perlakuan.....	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kurva laju pengeringan	7
3.1 Diagram alir penelitian.....	12
4.1 Grafik hubungan laju pengeringan terhadap waktu pada pengeringan menggunakan <i>microwave</i>	22
4.2 Grafik hubungan laju pengeringan terhadap waktu pada pengeringan menggunakan oven listrik suhu 60°C.....	23
4.3 Perbandingan nilai parameter warna L antara bahan segar dan bahan Kering	25
4.4 Perbandingan nilai parameter warna a antara bahan segar dan bahan Kering	25
4.5 Perbandingan nilai parameter warna b antara bahan segar dan bahan kering.....	26
4.6 Total perubahan warna (ΔE) pada masing – masing perlakuan	27
4.7 Hubungan rasio rehidrasi rebung pada berbagai daya pengeringan rasio rehidrasi	29
4.8 Hubungan MR observasi dan MR estimasi pada daya 740 watt	32
4.9 Hubungan MR observasi dan MR estimasi pada daya 480 watt.....	32
4.10 Hubungan MR observasi dan MR estimasi pada daya 400 watt.....	33
4.11 Hubungan MR observasi dan MR estimasi pada oven 60°C	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data hasil perhitungan kadar air bahan selama pengeringan	39
B. Data hasil perhitungan laju pengeringan rebung.....	41
C. Data dan plotting persamaan newton dan persamaan page.....	43
D. Data MR observasi dan MR estimasi	47
E. Uji validitas model	50
F. Gambar proses pengeringan rebung petung	53



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rebung merupakan tunas muda dari pohon bambu, tumbuh dari akar pohon bambu. Rebung tumbuh dibagian pangkal rumpun bambu dan biasanya dipenuhi oleh glugut (rambut bambu). Rebung pada pemanfaatannya dapat digunakan dalam makanan masyarakat di Indonesia. Terdapat beberapa jenis bambu di Indonesia yang dapat dikonsumsi yaitu jenis bambu petung (*Dendrocalamus asper*), bambu legi (*Gigantochloa atter*) yang tumbuh di daerah jawa (Widjaja, 1991) dan bambu tabah (*Gigantochloa nigrocilata kurz*) dapat ditemukan di daerah Tabanan Bali dan beberapa di Sukabumi, Jawa barat.

Kandungan serat pangan pada rebung sebesar 2,56% (Astawan, 2008). Rebung mengandung kalium atau potasium yang cukup besar, yaitu 533 mg kalium per 100 gram rebung (Pamungkas, 2009). Kalium adalah mineral yang membantu fungsi fisiologis ginjal dan merupakan elektrolit bersama dengan natrium, klorida, dan magnesium. Kalium sangat dibutuhkan dan berperan penting untuk menjaga fungsi pencernaan dan memperbaiki gerakan otot (Sumarno dan Alim, 2015). Akan tetapi, daya simpan yang singkat dan penanganan yang masih tradisional menimbulkan permasalahan tersendiri dalam pengembangan agribisnis rebung. Di sisi lain, masyarakat modern saat ini menginginkan produk pertanian yang praktis, tahan lama, dan penyimpanannya mudah (Setiyasih *et al.*, 2013). Untuk memenuhi keinginan konsumen, maka diperlukan adanya inovasi memperpanjang masa simpan rebung petung.

Terdapat berbagai macam proses pengawetan bahan pangan diantaranya adalah proses termal, blansing, pengeringan dan pendinginan. Namun, metode pengeringan lebih banyak dipilih untuk pengawetan karena mudah dilakukan. Disamping itu, metode pengeringan memiliki banyak keuntungan yaitu volume dan berat bahan akan berkurang sehingga memudahkan penyimpanan dan transportasi (Effendi, 2009:15). Salah satu pengeringan yang dapat dilakukan adalah metode pengeringan menggunakan gelombang mikro

(*microwave*). Pengeringan *microwave* merupakan salah satu alternatif pengeringan pengganti matahari. Penggunaan *microwave* diharapkan dapat mempercepat proses pengeringan, meminimalkan perubahan warna pada rebung hasil pengeringan dan menjaga nilai gizi rebung kering, karena pemanasan yang terjadi menggunakan gelombang mikro. Oleh karena itu perlu adanya penelitian terkait pengeringan rebung petung menggunakan metode pengeringan berbasis gelombang mikro (*microwave*). Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi terkait karakteristik laju pengeringan dan perubahan warna rebung petung menggunakan gelombang mikro untuk memaksimalkan pemanfaatan rebung petung.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan utama yang dihadapi agribisnis rebung adalah daya simpan yang relatif singkat. Pengeringan merupakan salah satu metode pengawetan untuk memperpanjang umur simpan rebung. Selama proses pengeringan akan terjadi perubahan kadar air, warna, dan rasio rehidrasi menggunakan *oven microwave*. Di sisi lain, kualitas rebung ditentukan oleh warna dan rasio rehidrasi. Suhu dan lama pengeringan akan mempengaruhi kualitas rebung yang dikeringkan. Untuk itu diperlukan adanya penelitian tentang perubahan kadar air, warna, dan rasio rehidrasi menggunakan *oven microwave*.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada investigasi tentang perilaku perubahan kadar air bahan, laju pengeringan, warna dan rasio rehidrasi hasil pengeringan rebung menggunakan *oven microwave*.

1.4 Tujuan

Tujuan umum dari penelitian ini yaitu untuk mempelajari proses pengeringan rebung menggunakan paparan gelombang mikro (*microwave*). Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. menentukan karakteristik pengeringan yang berupa perubahan kadar air, laju pengeringan, sifat warna dan rasio rehidrasi rebung petung menggunakan *microwave*;
2. membandingkan karakteristik pengeringan rebung menggunakan *ovenmicrowave* dan oven konveksi;
3. menentukan model pengeringan yang sesuai untuk mengestimasi pemodelan pengeringan menggunakan *microwave*.

1.5 Manfaat

Manfaat penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. untuk pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), sebagai sumber informasi tentang karakteristik pengeringan rebung petung menggunakan *microwave*;
2. untuk instansi terkait, sebagai alternatif penanganan pasca panen dalam meningkatkan masa simpan rebung petung;
3. untuk masyarakat, sebagai alternatif pengembangan agribisnis olahan pangan rebung petung.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rebung Petung (*Dendrocalamus asper*)

Rebung petung (*Dendrocalamus asper*) merupakan jenis rebung yang banyak ditemukan di semua daerah di Indonesia dan sering dijadikan sebagai sayuran tunggal atau digunakan sebagai bahan pencampur sayuran dalam masakan (Wahanani, 2014). Rebung petung hidup mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 2.000 m di atas permukaan laut (dpl). Rebung petung memiliki rumpun sedikit rapat dan pertumbuhannya sangat lambat, tinggi batang (buluh) mencapai 20 m. Rebung petung merupakan salah satu jenis rebung yang memiliki kandungan HCN rendah dan enak untuk dikonsumsi (Handoko dan Agus, 2003). Rebung ini memiliki banyak manfaat diantaranya yaitu dapat menurunkan kadar kolesterol jahat karena rebung memiliki kandungan antioksidan. Selain itu rebung petung juga dapat mengurangi resiko kanker (Hadi, 2017). Rebung kaya akan kandungan gizinya. Kandungan gizi rebung meliputi air, protein, lemak, glukosa, serat, fosfor, kalsium, vitamin A, vitamin B1. Senyawa utama didalam rebung mentah adalah air sekitar 85,63 %. Selain itu rebung mempunyai kandungan serat yang tinggi. Komposisi didalam rebung merupakan salah satu jenis sayuran yang memiliki kandungan gizi yang banyak diperlukan oleh tubuh manusia. Senyawa utama didalam rebung mentah adalah air sekitar 85,63% selain itu kandungan gizi dalam 100 gram rebung dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan gizi dalam 100 gram rebung

Komposisi	Jumlah
Air (g)	85,63
Protein (g)	2,50
Lemak (g)	0,20
Glukosa (g)	2,00
Serat (g)	9,10
Fosfor (mg)	50,00
Kalsium (mg)	28,00
Vitamin A (mg)	0,10
Vitamin B1 (mg)	1,74
Vitamin B2 (mg)	0,08
Vitamin C (mg)	7,00

Sumber : Handoko dan Agus (2003)

2.2 Penanganan Pasca Panen Rebung

Penanganan pasca panen rebung merupakan salah satu kegiatan penting untuk menghasilkan kualitas produk hasil panen yang baik. Penanganan pasca panen rebung meliputi tahapan berikut.

1. Pemanenan

rebung dapat dipanen pada umur sekitar 12-14 hari setelah muncul diatas permukaan tanah dengan rumpun bambu yang berumur 2-3 tahun. Tinggi rebung yang dipanen biasanya 20-30 cm diatas tanah. Pelepah buluh bagian luar ditumbuhi oleh miang (bulu-bulu halus) yang melekat bewarna coklat hitam dengan cara di potong menggunakan parang.

2. Pembersihan dan sortasi

Pembersihan pada rebung dilakukan dengan cara pencucian. Setelah pencucian dilakukan sortasi untuk memisahkan bulu-bulu pelapah yang melekat dan bewarna coklat.

3. Penyimpanan

Penyimpanan rebung sebaiknya diletakkan pada ruangan yang teduh dan terhindar dari sinar matahari dan direndam menggunakan air.

4. Penirisan

Rebung terlebih dahulu ditiriskan pada rak peniris agar air yang masih menempel pada rebung dapat benar-benar hilang, sehingga ketika masuk ruangan pengeringan tidak ada air yang terbawa.

5. Pengeringan

Pada umumnya rebung dikonsumsi sebagai sayuran. Namun, untuk memperpanjang masa simpan rebung juga dapat dikeringkan untuk dijadikan sebagai sayuran kering dan dapat juga dijadikan sebagai tepung rebung (Kartasapoetra, 1994:25).

2.3 Proses Pengeringan Produk Pertanian

2.3.1 Teori Pengeringan

Menurut Syaiful dan Hargono (2009:197), pengeringan merupakan salah satu proses pasca panen yang umum dilakukan pada berbagai produk pertanian

yang bertujuan untuk menurunkan kadar air bahan sampai tingkat yang aman untuk menyimpan atau digunakan pada proses selanjutnya. Hampir seluruh pengeringan pada produk pertanian dilakukan dengan poses termal. Nilai standar mutu pengeringan bumbu rempah-rempah diatur dalam SNI 01-3709-1995 yaitu dengan kadar air maksimal 12% basis basah (Gobel, 2012:34).

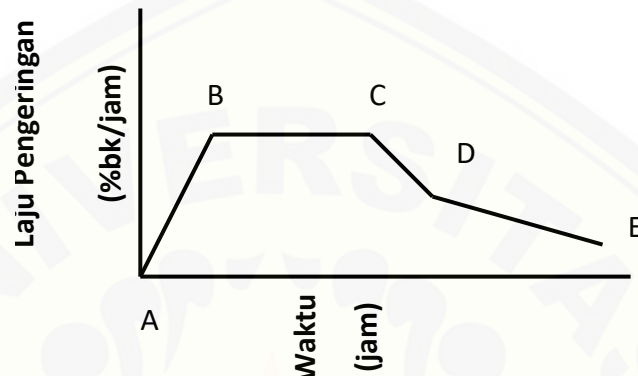
Menurut Earle (1983), proses pengeringan terbagi menjadi 3 kategori sebagai berikut.

1. Pengeringan langsung dengan udara pada tekanan atmosfer, pengeringan dilakukan secara langsung dengan menggunakan uap air di udara. Panas dari udara maupun permukaan pengering dipindahkan ke bahan makanan sehingga air di dalam bahan akan menguap.
2. Pengeringan hampa udara (*Vacum drying*), yaitu pengeringan yang dilakukan pada kondisi hampa udara (tekanan dalam pengering di bawah tekanan atmosfer). Proses pindah panas terjadi secara konduksi atau radiasi.
3. Pengeringan beku (*freezing drying*), pada pengeringan ini uap air dari bahan makanan yang dikeringkan akan tersublimasi. Proses pengeringan ini cocok diterapkan pada pengawetan bahan makanan. Dengan metode pengawetan tersebut, nilai suhu dan tekanan pada alat pengering harus diatur terlebih dahulu untuk memastikan terjadinya proses sublimasi.

2.3.2 Laju Pengeringan

Laju pengeringan menggambarkan hubungan antara besarnya air yang diuapkan dari bahan pada satuan waktu. Kemampuan bahan untuk menguapkan air akan bertambah cepat dengan adanya kenaikan suhu, sedangkan panas yang diperlukan untuk menguapkan air akan berkurang dengan naiknya suhu pengeringan. Pada proses pengeringan terdapat dua jenis laju pengeringan, yaitu laju pengeringan konstan (*constant rate*) dan laju pengeringan menurun (*falling rate*). Laju pengeringan konstan terjadi pada awal proses pengeringan produk dengan kadar air lebih besar dari 70% bb dan merupakan fungsi dari suhu, kelembaban udara, dan kecepatan udara pengering. Umumnya laju pengeringan konstan merupakan periode yang singkat sehingga dapat diabaikan dalam proses pengeringan. Laju pengeringan menurun terjadi setelah akhir laju pengeringan

konstan, dimana kadar air bahan pada perubahan laju pengeringan ini disebut kadar air kritis (*critical moisture content*) (Henderson & Perry dalam Manalu, 2011:21). Profil laju pengeringan suatu bahan pertanian dapat ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kurva laju pengeringan
(Sumber : Taib *et al.*, 1988)

Berdasarkan kurva di atas, proses pengeringan dapat dibagi menjadi beberapa segmen atau periode sejalan dengan berkurangnya kadar air, yaitu:

1. A – B : periode permulaan / pemanasan
2. B – C : periode laju pengeringan konstan
3. C : kadar air kritis
4. C – D : periode laju pengeringan menurun pertama
5. D – E : periode laju pengeringan menurun kedua (Taib *et al.*, 1988).

Menurut Brooker *et al.*, (1992:296) profil laju pengeringan selama pengeringan berlangsung ditentukan dengan Persamaan :

$$\frac{dM}{dt} = \frac{Mt_1 - Mt_2}{\Delta t} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan : $\frac{dM}{dt}$ = Laju Pengeringan (%bk/menit)

Mt_1 = Kadar air bahan saat waktu ke- t_1

Mt_2 = Kadar air bahan saat waktu ke- t_2

Δt = Selisih t_1 dan t_2 (menit)

Besarnya laju pengeringan berbeda-beda pada setiap bahan. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju pengeringan menurut Manalu (2011:35) adalah :

1. Bentuk bahan, ukuran, volume dan luas permukaan

2. Sifat termofisik bahan, seperti: panas laten, panas jenis spesifik, konduktifitas termal dan emisivitas termal.
3. Komposisi kimia bahan, misalnya kadar air awal
4. Keadaan diluar bahan, seperti suhu, kelembaban udara

2.4 Penggunaan *Microwave* pada Pengeringan Bahan Pangan

2.4.1 Prinsip Kerja *Microwave*

Oven *microwave* adalah sebuah peralatan dapur yang menggunakan radiasi gelombang mikro untuk memasak atau memanaskan makanan. Prinsip kerja oven *microwave* ialah dengan melewati radiasi gelombang mikro pada molekul air, lemak maupun gula yang sering terdapat pada bahan pangan. Molekul tersebut selanjutnya menyerap energi elektromagnetik yang ada didalamnya. Proses penyerapan molekul pada suatu makanan bersifat elektrik dipol, artinya bahwa molekul tersebut memiliki muatan negatif pada salah satu sisinya dan bermuatan positif pada sisi lainnya. Akibatnya, adanya medan elektrik yang berubah-ubah dan diinduksikan melalaui gelombang mikro tersebut menyebabkan masing-masing sisi akan berputar untuk saling mensejajarkan diri antara yang satu dengan lainnya. Pergerakan molekul tersebut akan menciptakan panas seiring dengan timbulnya gesekan antar molekul. Pada peristiwa inilah akan menghasilkan energi panas yang berfungsi sebagai agen pemanasan bahan makanan dalam oven *microwave* (Saputra dan Ningrum, :2010:2).

2.4.2 Penggunaan Oven *Microwave* pada Pengolahan Bahan Pangan

Penggunaan *microwave* dalam industri makanan telah banyak diterapkan. Hal ini disebabkan karena penggunaan *microwave* memberikan banyak keuntungan yaitu mempercepat proses pengeringan, meminimalkan perubahan warna akibat proses pemanasan dan mempercepat proses laju pengeringan (Decareau,1985:54). Namun, *microwave* juga memiliki kekurangan yaitu temperatur yang ada dalam *microwave* tidak dapat diukur menggunakan termometer atau termokopel sederhana karena memiliki energi panas cukup besar yang akan berinteraksi dengan logam termokopel dan mengakibatkan kerusakan pada alat ukur tersebut.

Aplikasi penggunaan *microwave* pada dasarnya digunakan untuk melakukan proses pemanasan bahan pada berbagai tujuan. Pemanasan dengan gelombang mikro dapat diaplikasikan untuk berbagai tujuan misalnya pengeringan, pemanggangan, pemasakan, pasteurisasi dan sterilisasi. Hal tersebut juga terbukti telah banyak penelitian mengenai pemanfaatan penggunaan oven *microwave* pada berbagai bahan pangan hasil pertanian. Salah satu contohnya adalah pengeringan kunyit menggunakan oven *microwave*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa laju pengeringan oven *microwave* lebih besar dibandingkan laju pengeringan dengan oven konveksi (Saputra dan Ningrum, 2013:3). Selain itu, menurut hasil penelitian Farihatas (2015:25) mengenai pengeringan daun jeruk purut di bawah paparan gelombang mikro menunjukkan bahwa pengeringan 20 gram daun jeruk purut menggunakan oven *microwave* memerlukan waktu yang relatif lebih singkat yaitu 3 menit pada daya 723 W dibandingkan pengeringan menggunakan oven konveksi yang memerlukan waktu 420 menit dengan suhu 60°C.

2.5 Rasio Rehidrasi

Rasio rehidrasi adalah perbandingan antara berat bahan setelah rehidrasi dengan berat segar mula-mula. Perubahan struktur fisik makanan dapat terjadi selama pengeringan. Jadi, rehidrasi dapat diartikan sebagai ukuran kerusakan bahan material yang disebabkan oleh pengeringan dan perlakuan proses dehidrasi (Krokida and Philipopoulos, 2005). Menurut Ratti (2009), tingkatan rehidrasi tergantung pada kondisi pengeringan seperti halnya pengeringan yang biasa dilakukan pada pangan kering. Rehidrasi pangan merupakan unit operasi yang penting dalam industri pangan. Hal ini juga berlaku pada skala konsumen, yang mana pangan instan dan mudah diproses merupakan kebutuhan yang penting. Kualitas dari rehidrasi dipengaruhi oleh kondisi selama pengeringan dan proses rehidrasi yang dilakukan. Hal ini mempengaruhi penerimaan konsumen. Selama proses pengeringan, beberapa perubahan terjadi didalam bahan pangan diantaranya adalah perubahan fisikokimia yang meliputi perubahan struktural dan tekstural, migrasi zat terlarut serta penurunan senyawa volatil dan zat gizi. Hal ini

terjadi secara *irreversible* sehingga berpengaruh besar terhadap kualitas bahan pangan. Oleh sebab itu, proses pengeringan harus dipahami dan dikontrol agar diperoleh kualitas produk yang optimal dari segi nutrisi, sensori dan karakteristik rehidrasi. Aspek yang paling penting dalam rehidrasi bahan pangan adalah absopsi air dan dinyatakan dalam kapasitas rehidrasi atau rasio rehidrasi (Lewicki, 1998).

2.6 Konsep Warna Bahan Pangan

Dalam menilai mutu fisik hasil olahan, 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.

Menurut Chen dan Mumjundar (2008: 26-27) pengukuran warna bahan pangan dapat dilakukan menggunakan L^* , a^* , b^* . Parameter L^* , a^* , b^* diukur menggunakan *colorimeter*. Notasi $L^* = 0$ menunjukkan warna hitam dan $L^* = 100$ menunjukkan warna putih. L^* merupakan tingkat kecerahan yang terdiri atas 100 tingkatan antara putih dan hitam atau yang biasa disebut skala abu-abu. Sedangkan $a^* \rightarrow +a$ merupakan warna yang mendekati merah murni, dan $a^* \rightarrow -a$ merupakan warna yang mendekati hijau murni. Notasi $-b$ menunjukkan warna biru dan $+b$ menunjukkan warna kuning. Nilai perbedaan warna total dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.3

$$\Delta E = \sqrt{[(L-L_c)^2 + (a-a_c)^2 + (b-b_c)^2]} \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan:

L = parameter warna antara putih (+100) sampai dengan hitam (-100)

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

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

L_c, a_c, b_c = nilai L pada saat $t = 0$ menit

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada tanggal 10 Januari sampai 24 April 2019 di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan baku yang digunakan adalah rebung petung segar. Sampel penelitian berupa rebung petung diperoleh dari Rambipuji Jember.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: neraca digital merk Ohaus Pioneer dengan akurasi 0,01 g; oven merk Memmert dengan tipe UNB 400; *color reader* merk Konica tipe CR-10; *microwave* merk Panasonic dengan tipe NN-GT547W; eksikator; termokopel; unit pengecil; baskom; nampan/cawan.

3.3 Rancangan Penelitian

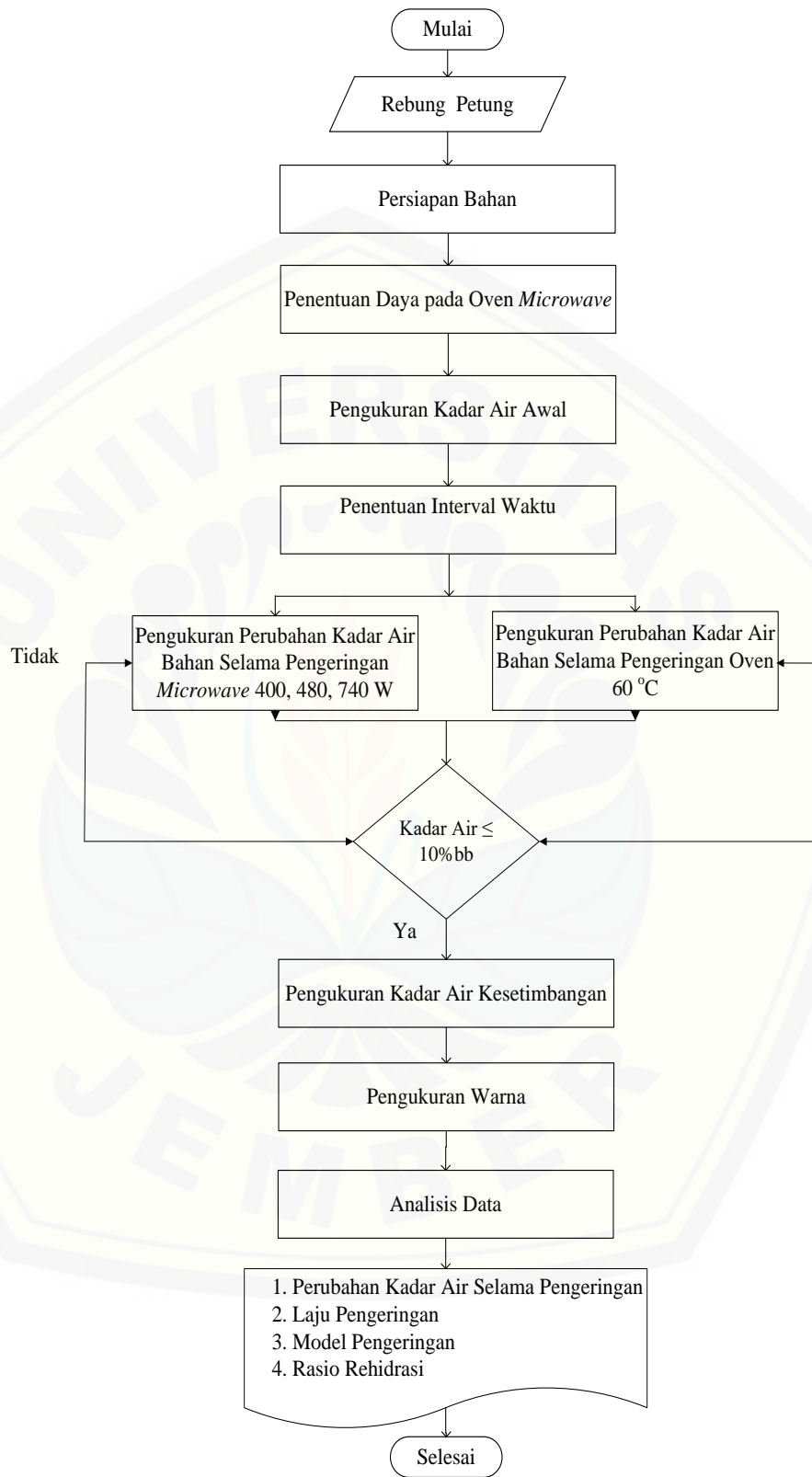
Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui perubahan sifat fisik rebung yang meliputi kadar air, laju pengeringan, dan karakteristik warna rebung selama proses pengeringan. Penelitian dilakukan dengan 3 kali ulangan pada masing – masing perlakuan percobaan. Variabel percobaan yang diamati merupakan daya yang digunakan untuk pengamatan. Variabel percobaan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Parameter dan variabel penelitian

No	Metode Pengeringan	Variabel Percobaan	Perlakuan	Kode	Variabel Respon Pengamatan
1	Microwave	Daya (W)	740	M-740	a. Laju pengeringan b. Karakteristik warnaproduk c. Rasio rehidrasi
			480	M-480	
			400	M-400	
2	Oven	Suhu (°C)	60	V-60	

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian disajikan dalam diagram alir pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.4.1 Persiapan Bahan

Langkah awal penelitian ini menyiapkan bahan yaitu rebung petung segar. Pengupasan dari kulit rebung petung lalu pencucian dan perendaman dalam air.

3.4.2 Penentuan Daya Pada *Microwave*

Penentuan daya terpakai pada oven *microwave* dapat dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu aquades dengan suhu awal sebesar $20 \pm 2^\circ\text{C}$ dimasukkan ke dalam 2 gelas kaca masing-masing sebanyak 1 liter, selanjutnya dimasukkan ke dalam oven *microwave* dengan cara diletakkan di tengah-tengah oven *microwave* dan dinding kedua gelas tersebut saling menyentuh, setelah itu aquades dimasukkan dalam oven *microwave* setelah 2 menit dan setelah proses pemanasan selesai, suhu aquades pada masing-masing gelas diukur. Setelah diketahui suhu awal dan suhu akhir pada masing-masing gelas, dilakukan perhitungan dengan Persamaan 3.1 sebagai berikut:

$$MW_{abs} = \frac{(4,187.m.C_p.\Delta T)}{\Delta t} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan: MW_{abs} = daya yang diserap bahan (W)
 m = massa bahan (g)
 C_p = panas spesifik bahan (KJ/Kg $^\circ\text{C}$)
 ΔT = selisih suhu ($^\circ\text{C}$)
 Δt = selisih waktu pemanasan (detik)

3.4.3 Pengukuran Kadar Air Awal Bahan

Pengukuran kadar air awal dilakukan dengan metode gravimetri (Khopkar,1990:25), yaitu ditimbang cawan kosong yang akan digunakan (a) gram. Kemudian rebung ditimbang sebanyak ± 20 gram, berat bahan dan cawan sebelum dikeringkan dianggap sebagai (b) gram. Setelah itu, bahan + cawan dimasukkan ke dalam oven dan dikeringkan pada suhu 105°C selama 24 jam. Sampel + cawan dari oven dan dimasukkan kedalam eksikator hingga suhunya konstan. Setelah suhu konstan, cawan + bahan yang telah dikeringkan ditimbang dan dicatat sebagai (c) gram. Nilai kadar air bahan basis basah (%bb) dapat dihitung dengan Persamaan 3.2:

$$m(\%bb) = \frac{(b-a)-(c-a)}{(b-a)} \times 100\% \dots \dots \dots (3.2)$$

Sedangkan dalam basis kering (%bk), kadar air bahan dapat dihitung dengan Persamaan 3.3.

$$M(\%db) = \frac{(m)}{(100-m)} \times 100\% \dots \dots \dots (3.3)$$

3.4.4 Penentuan Interval Waktu

Langkah awal dalam penentuan interval waktu pengeringan adalah menyiapkan wadah bahan kosong yang akan digunakan dan ditimbang beratnya. Kemudian ditimbang rebung (± 20 gram). Bahan + cawan dimasukkan ke dalam oven *Microwave* pada daya 740 W, 480 W dan 400 W, keluarkan bahan + cawan dari oven *microwave* masukkan ke dalam eksikator sehingga suhu bahan normal (sesuai dengan suhu ruangan laboratorium, yaitu 25-27°C) lalu ditimbang beratnya. Pengeringan dilakukan secara bertahap dengan interval waktu 1 menit hingga diperoleh kadar air basis basah $\pm 10\%$. Kemudian ditimbang beratnya. Kadar air bahan basis basah dapat dihitung dengan Persamaan 3.4:

$$m(\%bb) = \frac{W_t - W_d}{W_t} \times 100\% = \frac{W_m}{W_t} \times 100\% \dots \dots \dots (3.4)$$

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 lama waktu pengeringan yang dibutuhkan, maka dapat ditentukan interval waktu pengeringan yaitu 1 menit pada *microwave*. Percobaan diatas juga dilakukan untuk oven konveksi dengan interval waktu setiap 30 menit sampai kadar air basis basah $\pm 10\%$.

3.4.5 Pengukuran Perubahan Kadar Air Bahan Selama Pengeringan *Microwave*

Perubahan kadar air selama pengeringan dapat dilakukan setelah mengetahui kadar air awal bahan melalui metode gravimetri. Setelah itu, ditimbang cawan bahan kosong yang akan digunakan. Kemudian ditimbang bahan rebung (± 20 gram) dan dimasukkan ke dalam *microwave* daya 740 W, 480 W, dan 400 W dilakukan dengan interval waktu 1 menit (kelipatannya) dan tiga kali

ulangan pada masing – masing daya yang telah di tentukan.kemudian ditimbang beratnya. Perubahan kadar air dapat dihitung dengan Persamaan 3.4. pengamatan tersebut diulang kembali pada interval waktu 1 menit (kelipatannya) sampai mencapai kadar air yang diinginkan (kurang dari 10% bb).

3.4.6 Pengukuran Perubahan Kadar Air Bahan Selama Pengeringan Oven 60°C

Perubahan kadar air selama pengeringan dapat dilakukan setelah mengetahui kadar air awal bahan melalui metode gravimetri. Setelah itu, ditimbang cawan bahan kosong yang akan digunakan. Kemudian ditimbang bahan rebung (± 20 gram) dan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 60°C. Setelah 30 menit, bahan dikeluarkan dari oven, dimasukkan dalam desikator selama 5-10 menit atau hingga suhu bahan normal (sesuai dengan suhu ruangan laboratorium, yaitu 25-27°C, kemudian ditimbang beratnya. Perubahan kadar air dapat dihitung dengan persamaan 3.4. pengamatan tersebut diulang kembali pada interval waktu 30 menit (kelipatannya) sampai mencapai kadar air yang diinginkan (kurang dari 10% bb).

3.4.7 Pengukuran Kadar Air Keseimbangan

Langkah awal pengukuran kadar air keseimbangan adalah menyiapkan dan menimbang cawan kosong yang akan digunakan. Kemudian menimbang rebung sebanyak ± 20 gram. Bahan dimasukkan ke dalam *microwavedaya* 740 W, 480 W dan 400 W. Pengukuran berat bahan dilakukan setiap interval waktu 3 menit sampai berat bahan setimbang. Prosedur yang sama juga berlaku pada perlakuan oven bersuhu 60°C di oven selama 24 jam. Setelah itu, bahan dimasukkan kedalam desikator hingga suhu bahan setara dengan suhu ruang (25-27°C). Kemudian, berat bahan ditimbang dan dioven kembali selama 1 jam. Bahan kemudian dimasukkan kembali ke desikator, setelah suhu bahan setara dengan suhu ruang maka rebung ditimbang kembali untuk mengetahui berat akhirnya. Jika berat bahan akhir sama dengan berat bahan setelah dikeringkan 24 jam, maka nilai air keseimbangan (Me) dapat dihitung dengan Persamaan 3.4.

3.4.8 Pengukuran Warna

Bahan awal ± 20 gram dikeringkan pada interval waktu 1 menit dan kelipatannya untuk *microwave* dan interval waktu 30 menit untuk pengeringan oven. Bahan hasil pengeringan kemudian dihancurkan menggunakan unit pengecil ukuran. Sebelum melakukan pengukuran pada bahan, *color reader* ditembakkan terlebih dahulu pada kertas putih untuk memperoleh target warna (L_t, a_t, b_t). Bahan kering dipindai pada 3 titik yang berbeda dan diketahui nilai $\Delta L, \Delta a, \Delta b$; untuk mendapatkan nilai L, a, b dilakukan perhitungan dengan Persamaan 3.5, 3.6 dan 3.7:

$$\Delta L = L - L_t \dots \dots \dots (3.5)$$

$$\Delta a = a - a_t \dots \dots \dots (3.6)$$

$$\Delta b = b - b_t \dots \dots \dots (3.7)$$

Dimana L, a, b adalah nilai bahan yang diukur dan L_t, a_t, b_t adalah nilai dari target warna (Reddy, 2006:65). Dengan mengetahui nilai tersebut, maka dapat dihitung nilai total perubahan warna (ΔE) dengan Persamaan 3.8:

$$\Delta E = \sqrt{[(L - L_c)^2 + (a - a_c)^2 + (b - b_c)^2]} \dots \dots \dots (3.8)$$

Keterangan:

L = Parameter warna antara putih (+100) sampai dengan hitam (0)

a = Parameter warna antara merah sampai hijau

b = Parameter warna antara kuning sampai dengan biru

L_c, a_c, b_c = nilai L, a, b pada saat $t = 0$ menit (rebung segar)

3.4.9 Analisis Data

1. Perubahan kadar air selama pengeringan

Perubahan kadar air selama pengeringan diamati berdasarkan interval waktu yang telah ditentukan. Menurut Brooker *et al.*, (1922:195) perubahan kadar air bahan selama pengeringan dapat dihitung dengan Persamaan 3.9 eksponensial (Newton) sebagai berikut:

$$MR = \frac{M_t - M_e}{M_0 - M_e} = \exp(-k.t) \dots \dots \dots (3.9)$$

Koefisien pengeringan k dan n diperoleh dari hasil regresi linier antara $(-\ln(MR))$ dan t , sebagai berikut :

$$(-\ln(MR)) = kt \dots \dots \dots (3.10)$$

Persamaan di atas dapat diuraikan menjadi suatu Persamaan regresi yaitu:

$$y = ax$$

$$\text{dengan : } y = (-\ln MR)$$

$$a = k$$

$$x = t$$

Sedangkan untuk perbandingan, digunakan Persamaan Page :

$$MR = \frac{M_t - M_e}{M_0 - M_e} = \exp(-k \cdot t^n) \dots \dots \dots (3.11)$$

Keterangan :

MR : Rasio Kadar Air

M_t : Kadar Air pada saat t

M_e : Kadar Air Kesetimbangan

M_0 : Kadar Air Awal

Koefisien pengeringan k dan n diperoleh dari hasil regresi linier antara $(-\ln(MR))$ dan t , sebagai berikut :

$$\ln(-\ln(MR)) = \ln k + n \ln t \dots \dots \dots (3.12)$$

Persamaan di atas dapat diuraikan menjadi suatu Persamaan regresi yaitu:

$$y = a + bx$$

$$\text{dengan : } y = \ln(-\ln MR)$$

$$a = \ln k$$

$$b = n$$

$$x = \ln t$$

dengan regresi linier antara koefisien k dan n dengan daya pengeringan, akan diperoleh Persamaan k dan n sebagai fungsi daya:

$$k(t) = f(P) \dots \dots \dots (3.13)$$

$$n(t) = f(P) \dots \dots \dots (3.14)$$

2. Laju Pengeringan

Menurut Brooker *et.al.*, (1992:296) profil laju pengeringan selama pengeringan berlangsung ditentukan dengan Persamaan 3.15 :

$$\frac{dM}{dt} = \frac{Mt_1 - Mt_2}{\Delta t} \dots \dots \dots (3.15)$$

Keterangan : $\frac{dM}{dt}$ = Laju Pengeringan (% bk/menit)

Mt_1 = Kadar air bahan saat waktu ke- t_1

Mt_2 = Kadar air bahan saat waktu ke- t_2

Δt = Selisih t_1 dan t_2 (menit)

3. Model Pengeringan Rebung

Data – data yang telah diperoleh dari penelitian akan dianalisis menggunakan *software Microsoft Excel 2010* dan disajikan dalam bentuk grafik. Grafik hubungan laju pengeringan terhadap waktu pengeringan. Selain itu, dilakukan uji validitas untuk mengetahui tingkat kebenaran atau kepercayaan data yang dihasilkan. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan kriteria *Coefficient of Determination* (COD atau R^2), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Mean Relative Percentage Error* (P). Menurut Manalu (2011:12), nilai R^2 menunjukkan kemampuan model dengan nilai tertinggi 1, sedangkan RMSE menunjukkan deviasi antara hasil hitung terhadap data pengukuran, nilai yang diinginkan mendekati nol. Semakin besar nilai R^2 dan semakin kecil nilai RMSE maka metode yang digunakan semakin bagus, sedangkan nilai P adalah presentase jumlah kesalahan nilai prediksi hasil kalkulasi model pengeringan dibandingkan dengan dengan data hasil eksperimen pengeringan. Meskipun demikian, menurut Mohapatra dan Rao (2005) sebuah model pengeringan yang akurat setidaknya menunjukkan nilai P kurang dari 10%. Nilai RMSE, R^2 , dan P dihitung dengan Persamaan 3.16, 3.17 dan 3.18 berikut (Nawari, 2010:240):

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (MR_{exp} - MR_{pre})^2}{N}} \dots \dots \dots (3.16)$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (MR_{exp} - MR_{pre})^2}{\sum_{i=1}^N (MR_{exp} - \bar{MR}_{exp})^2} \dots \dots \dots (3.17)$$

$$P = \frac{100}{N} \sum_{i=1}^N \frac{|MR_{pre} - MR_{exp}|}{MR_{exp}} \dots \dots \dots (3.18)$$

Keterangan: $MR_{exp.i}$ = rasio kadar air percobaan ke- i

$MR_{pre.i}$ = rasio kadar air hitung ke- i

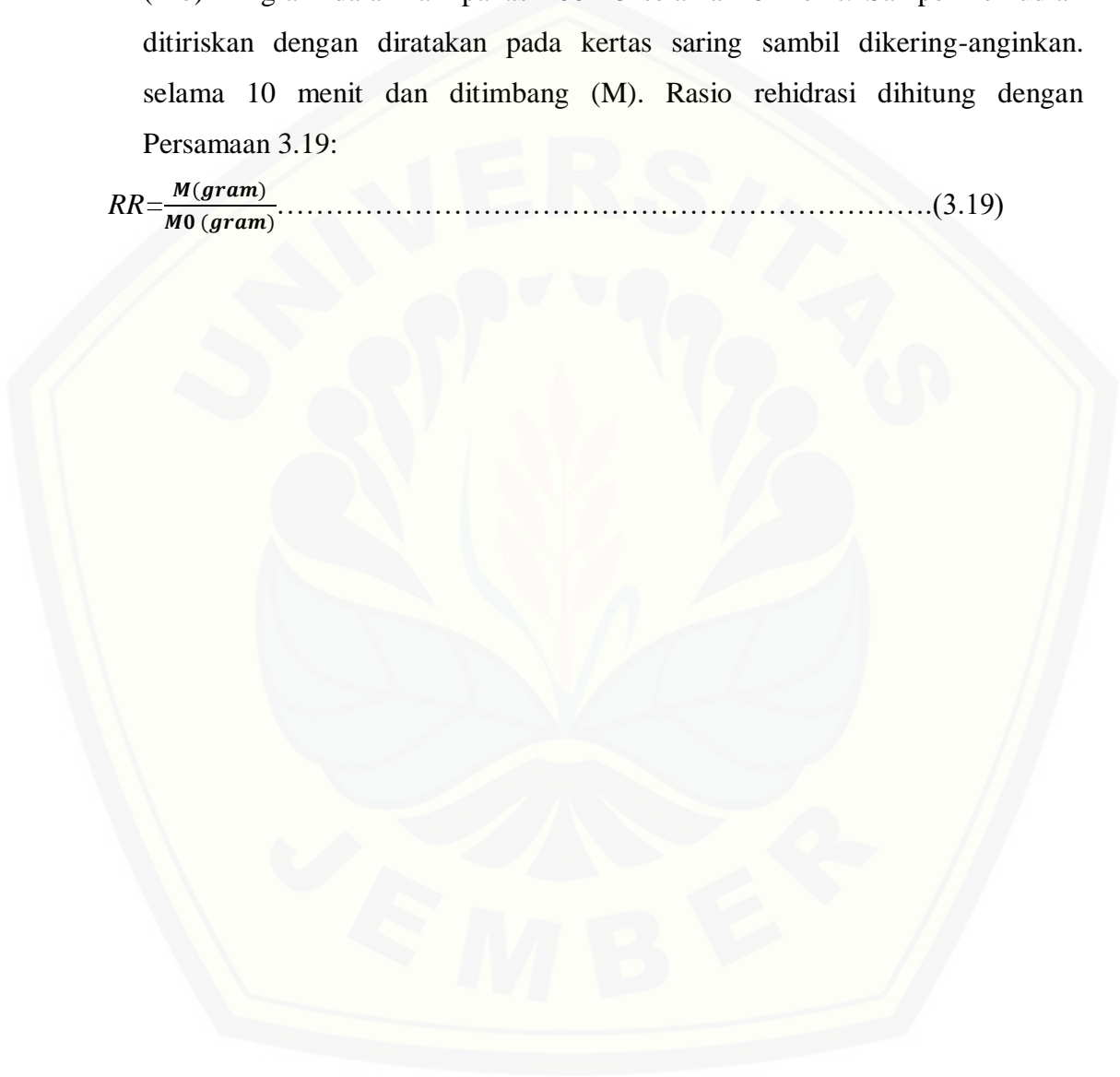
N = jumlah pengamatan

MR_{exp} = nilai rata – rata rasio kadar air percobaan.

4. Rasio Rehidrasi

Rasio rehidrasi terhadap rebung dilakukan pada proses pengamatan rasio rehidrasi rebung dilakukan dengan mengukur perubahan berat rebung. Rasio rehidrasi (RR) dari sampel kering dilakukan dengan merendam sampel kering (M_0) ± 2 gram dalam air panas 100 °C selama 10 menit. Sampel kemudian ditiriskan dengan diratakan pada kertas saring sambil dikering-anginkan. selama 10 menit dan ditimbang (M). Rasio rehidrasi dihitung dengan Persamaan 3.19:

$$RR = \frac{M(\text{gram})}{M_0(\text{gram})} \dots \dots \dots (3.19)$$



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pengeringan rebung menggunakan *microwave* mampu menurunkan kadar air dari rentang 1476,31% bk menjadi 4,69% bk – 5,42% bk dengan berat bahan basah 20 gram untuk masing – masing perlakuan. Penurunan kadar air tercepat terjadi pada pengeringan menggunakan *microwave* dengan daya 740 W, yaitu dari kadar air awal 1476,31% bk menjadi 4,69% bk dalam waktu 8 menit. Semakin tinggi daya pengeringan yang digunakan, maka laju pengeringan akan semakin besar.
2. Pengeringan gelombang mikro dengan daya 480 W menghasilkan total perubahan warna lebih tinggi yaitu sebesar 17,60 dibandingkan pengeringan oven.
3. Model matematis yang paling tepat digunakan dalam pengeringan rebung metode *microwave* dan oven listrik yaitu model *Page* karena dari hasil uji validitas model nilai R^2 yang lebih mendekati 1 dikatakan baik dan nilai RMSE mendekati 0 sehingga model *Page* relatif memiliki tingkat kesalahan lebih kecil dibandingkan model Newton.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai pengeringan rebung petung hingga penepungan menggunakan gelombang mikro. Hal ini ditunjukkan agar mengetahui mutu terbaik rebung petung.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. 2008. *Sehat dengan Hidangan Hewani*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Asgar, A. dan D. Musaddad. 2006. Optimalisasi Cara, Suhu dan Lama Blansing Sebelum Pengeringan Pada Wortel. *J. Hort.* 16(3): 245-252.
- Asgar, A. dan D. Musaddad. 2008. Pengaruh Media Suhu dan Lama Blansing Sebelum Pengeringan Mutu Lobak Kering. *J. Hort.* 16(4): 349-355.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. *Syarat Mutu Pengeringan Bumbu Rempah – rempah*. Dewan Standarisasi Nasional BSN. Jakarta.
- Brooker, D.B., A.F.W. Barker, dan C.W. Hall. 1992. *Drying and Storage of grain and Oilseeds*. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Chen, X. D dan A.S. Mujumdar. 2008. *Drying Technologies in Food Processing*. Singapore: Blackwell Publishing.
- Decareau, R.V. 1985. *Microwaves In The Food Processing Industry*. London: Academic Press Inc.
- Earle, R. 1983. *Drying*. <http://www.nzifst.org.nz/unitoperations/drying1.html>. [2 April 2018]
- Effendi, S. 2009. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Farihatu, S. 2015. *Karakteristik Pengeringan Daun Jeruk Purut di bawah Paparan Gelombang Microwave*. Jurusan Tekonogi Pertanian Universitas Jember.
- Gobel, R. A. 2012. *Studi Pembuatan Bumbu Inti Sambal Kering*. Makassar: Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.
- Hadi, O. P. J. 2017. Pengaruh Blanching dan Preparasi Terhadap Mutu Rebung Ikan Terfermentasi.

<http://digilib.unila.ac.id/27925/3/SKRIPSI%20TANPA%20BAB%20PEMBAHASAN.pdf> [6 Mei 2018].

- Handoko, dan Agus. 2003. *Budi Daya Bambu Rebung*. Yogyakarta : Kanisius.
- Istiadi, S. Sumardiono, dan S. Soetrisnanto. 2002. *Penentuan Kostanta Pengeringan dalam Sistem Pengeringan Lapis Tipis*. Prosiding Seminar Nasional Tekonolgi Proses Kimia 2002.
- Kartasapoetra, A. G. 1994. *Teknologi Penanganan Pasca Panen*. Jakarta: Rineka Cipta
- Khopkar, S. M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI Press.
- Krokida MK dan C. Philippoulus. 2005. *Rehydration of Dehydrated Food*, Dry. Technol. 23, 799-830
- Lewicki PP. 1998. *Effect of Pre-drying Treatment, Drying and Rehydration on Plant Tissue Properties : A review*, Int. J. Food Prop. 1;1-22
- Manalu, L. P. 2011. *Studi Karakteristik Pengeringan Simplisia Temuputih dan Temulawak*.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/55163.pdf>. [3 April 2018]
- Mohapatra D., dan P.S. Rao. (2005). *A Thin Layer Drying Model of Parboiled Wheat*. Journal of Food Eng., 66, 513-518
- Muchtadi, T. dan Sugiyono. 2013. *Prinsip dan Proses Teknologi Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Murthy, Haris, Rashmi, Blessy, dan Monisha. 2014. *Effect of Blanching and Microwave Power on Drying Behavior of Green Peas*. Research Journal of Engineering Sciences. Vol. 3(4):10-18
- Nawari. 2010. *Analisis Root Mean Square Error (RMSE) dan Mean Relative Percentage Error (P)*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Nilasari, O. W., W.H. Susanto, dan J. M. Maligan. 2017. Pengaruh Suhu dan Lama Pemasakan Terhadap Karakteristik Lempok Labu Kuning (Waluh). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(1): 15-26.

- Pamungkas. 2009. *Sejuta Manfaat Rebung*. (<http://id.shvoong.com>, diakses 10 April 2018).
- Putri, A. 2012. *Pengaruh Kadar Air Terhadap Tekstur Dan Warna Keripik Pisang Kepok*. Skripsi Universitas Hasanudin.
- Ratti, C. 2009. *Dehydration and Microstructure*. Advances in Food Rehydration. CRC Press. New York
- Saputra, A. dan D.K. Ningrum. 2010. *Pengeringan Kunyit Menggunakan Microwave dan Oven*. http://eprints.undip.ac.id/13360/1/SKRIPSI_2006_PENGERINGAN_KUNYIT.pdf. [9 April 2018].
- Semadi, N. dan I.B.W. Gunam. 2014. *Pengembangan Tepung Rebung Bambu Tabah (*Gigantochloa Nigrociliata* Buse – Kurz) Sebagai Pangan Fungsional*. Bali: Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana.
- Setiyasih, M., P. Ardiningsih, dan R. Nofiani. 2013. *Analisis Organoleptik Produk Bubuk Penyedap Rasa Alami dari Ekstrak Daun Senkubak (*Pycnarrhenacauliflora diels*)*. JKK. ISSN 2303-1077. Vol. 2 (1):63-38.
- Sumarno, dan Alim. 2015. *Pengaruh Substitusi Tepung Rebung dan Penambahan Tahu Terhadap Mutu Organoleptik Nugget Mureta*. Skripsi S1. Program Studi Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Syaiful, M. dan Hargono. 2009. *Profil Suhu pada Proses Pengeringan Produk Pertanian dengan Simulasi Computational Fluid Design (CFD)*. Jurnal Reaktor, Vol.12 No. 3, Juni 2009, Hal. 195-202.
- Taib, G., G. Said, dan S. Wiraatmadja. 1988. *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Wahanani, D. 2014. *Pemanfaatan Rebung (Tunas Bambu) Menjadi Nugget Dengan Penambahan Kunyit Sebagai Pengawet Alami*. eprints.ums.ac.id/28525/15/NASKAH_PUBLIKASI.pdf[Diakses pada tanggal 18 April 2018].

- Widjaja, E.A. 1991. *Arevision of Malesian Gigantochloa (Poacea Bambosoidae)*. Reinwardtia, Vol 10, Part 3, 1987 : 291 – 380 Susanto, T. dan B. Suneto, 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Bina Ilmu, Surabaya.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Mediyatama Sarana Perkasa.



LAMPIRAN

Lampiran A. Data Hasil Perhitungan Kadar Air Bahan Selama Pengeringan

1. Data Hasil Perhitungan Kadar Air Bahan pada Daya 420

t (menit)	m(%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	93,63%	93,73%	93,60%	93,66%	1470,68%	1495,74%	1462,50%	1476,31%
1	92,15%	92,37%	92,20%	92,24%	1174,56%	1209,88%	1181,39%	1188,61%
2	89,49%	88,92%	89,53%	89,31%	851,03%	802,18%	854,99%	836,07%
3	85,56%	83,94%	85,21%	84,90%	592,51%	522,69%	576,22%	563,81%
4	78,97%	75,18%	78,69%	77,61%	375,51%	302,92%	369,30%	349,24%
5	69,39%	65,31%	68,14%	67,61%	226,67%	188,25%	213,91%	209,61%
6	58,01%	51,51%	55,38%	54,97%	138,15%	106,24%	124,11%	122,83%
7	44,98%	36,25%	38,13%	39,79%	81,74%	56,87%	61,64%	66,75%
8	31,00%	24,35%	22,85%	26,07%	44,93%	32,18%	29,62%	35,58%
9	17,11%	21,51%	12,28%	16,97%	20,64%	27,40%	14,01%	20,68%
10	3,29%	4,86%	7,20%	5,12%	3,41%	5,11%	7,76%	5,42%

2. Data Hasil Perhitungan Kadar Air pada Daya 537

t (menit)	m(%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	93,63%	93,73%	93,60%	93,66%	1470,68%	1495,74%	1462,50%	1476,31%
1	91,70%	91,79%	91,47%	91,65%	1104,48%	1118,50%	1071,88%	1098,28%
2	87,46%	87,73%	87,67%	87,62%	697,49%	714,98%	710,88%	707,79%
3	81,38%	81,63%	79,87%	80,96%	437,15%	444,38%	396,66%	426,07%
4	71,79%	70,57%	67,94%	70,10%	254,44%	239,84%	211,88%	235,39%
5	58,05%	55,91%	54,68%	56,21%	138,39%	126,83%	120,65%	128,62%
6	45,96%	39,59%	37,44%	41,00%	85,06%	65,54%	59,84%	70,15%
7	27,54%	26,95%	20,34%	24,94%	38,01%	36,89%	25,53%	33,48%
8	10,82%	19,46%	16,72%	15,67%	12,14%	24,16%	20,07%	18,79%
9	5,54%	6,23%	3,57%	5,11%	5,86%	6,65%	3,70%	5,40%

3. Data Hasil Perhitungan Kadar Air pada Daya 723

t (menit)	m(%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	93,63%	93,73%	93,60%	93,66%	1470,68%	1495,74%	1462,50%	1476,31%
1	90,88%	91,49%	90,76%	91,04%	996,50%	1075,10%	982,27%	1017,96%
2	85,84%	88,14%	85,26%	86,41%	606,18%	742,88%	578,57%	642,54%
3	76,11%	81,35%	74,69%	77,38%	318,53%	436,16%	295,11%	349,94%
4	63,12%	69,75%	59,47%	64,12%	171,19%	230,62%	146,75%	182,85%
5	45,48%	56,26%	42,31%	48,02%	83,40%	128,65%	73,35%	95,13%
6	27,09%	41,62%	23,31%	30,68%	37,16%	71,29%	30,40%	46,28%
7	13,79%	22,04%	19,46%	18,43%	16,00%	28,27%	24,16%	22,81%
8	2,60%	7,02%	3,71%	4,45%	2,67%	7,55%	3,85%	4,69%

4. Data Hasil Perhitungan Kadar Air pada Daya Oven suhu 60°C

t (menit)	m(%bb)				M (%bk)			
	1	2	3	Rata-rata	1	2	3	Rata-rata
0	93,64%	93,73%	93,60%	93,66%	1471,73%	1495,74%	1462,50%	1476,66%
30	92,56%	92,53%	92,81%	92,63%	1244,62%	1238,16%	1293,96%	1258,91%
60	91,10%	90,76%	91,33%	91,06%	1023,78%	982,17%	1056,67%	1020,88%
90	89,31%	88,18%	89,38%	88,96%	835,05%	746,12%	844,45%	808,54%
120	86,07%	83,61%	86,56%	85,42%	618,12%	510,07%	646,32%	591,50%
150	80,17%	73,43%	82,21%	78,61%	404,33%	276,41%	463,85%	381,53%
180	69,52%	54,07%	76,02%	66,54%	228,13%	117,71%	318,19%	221,34%
210	52,17%	29,95%	64,91%	49,01%	109,09%	42,75%	185,84%	112,56%
240	24,44%	19,10%	23,77%	22,44%	32,35%	23,61%	31,56%	29,17%
270	5,41%	3,54%	5,84%	4,93%	5,72%	3,67%	6,50%	5,30%

Lampiran B. Data Hasil Perhitungan Laju Pengeringan Rebung**1. Data Hasil Perhitungan Laju Pengeringan Rebung pada Daya 400 Watt**

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	1476,31	0	0	0
1	1188,61	287,70	1	287,70
2	836,07	352,54	1	352,54
3	563,81	272,26	1	272,26
4	349,24	214,57	1	214,57
5	209,61	139,63	1	139,63
6	122,83	86,78	1	86,78
7	66,75	56,08	1	56,08
8	35,58	31,17	1	31,17
9	20,68	14,90	1	14,90
10	5,42	15,26	1	15,26

2. Data Hasil Perhitungan Laju Pengeringan Rebung pada Daya 480 Watt

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	1476,31	0	0	0
1	1098,28	378,03	1	378,03
2	707,79	390,49	1	390,49
3	426,07	281,72	1	281,72
4	235,39	190,68	1	190,68
5	128,62	106,77	1	106,77
6	70,15	58,47	1	58,47
7	33,48	36,67	1	36,67
8	18,79	14,69	1	14,69
9	5,40	13,39	1	13,39

3. Data Hasil Perhitungan Laju Pengeringan Rebung pada Daya 740 Watt

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	1476,31	0	0	0
1	1017,96	458,35	1	458,35
2	642,54	375,42	1	375,42
3	349,94	292,60	1	292,60
4	182,85	167,09	1	167,09
5	95,13	87,72	1	87,72
6	46,28	48,85	1	48,85
7	22,81	23,47	1	23,47
8	4,69	18,12	1	18,12

4. Data Hasil Perhitungan Laju Pengeringan Rebung pada Suhu 60°C

t (menit)	M (%bk)	dM (%bk)	dt (menit)	dM/dt (%bk/menit)
0	1476,66	0	0	0
30	1258,91	217,75	30	7,258
60	1020,88	238,03	30	7,934
90	808,54	212,34	30	7,078
120	591,50	217,04	30	7,235
150	381,53	209,97	30	6,999
180	221,34	160,19	30	5,340
210	112,56	108,78	30	3,626
240	29,17	83,39	30	2,780
270	5,30	23,87	30	0,796

Lampiran C. Data dan Ploting Persamaan Newton dan Persamaan Page**1. Persamaan Newton****1.1 Perlakuan Pengeringan dengan Daya 400 Watt**

t (menit)	Mo (% bk)	Me (% bk)	Mt (% bk)	MR	(- Ln(MR))	K
0	1476,31	2,186	1476,31	1,000	0,000	0,488
1	1476,31	2,186	1188,61	0,805	0,217	
2	1476,31	2,186	836,07	0,566	0,570	
3	1476,31	2,186	563,81	0,381	0,965	
4	1476,31	2,186	349,24	0,235	1,446	
5	1476,31	2,186	209,61	0,141	1,961	
6	1476,31	2,186	122,83	0,082	2,503	
7	1476,31	2,186	66,75	0,044	3,128	
8	1476,31	2,186	35,58	0,023	3,787	
9	1476,31	2,186	20,68	0,013	4,378	
10	1476,31	2,186	5,42	0,002	6,122	

1.2 Perlakuan Pengeringan dengan Daya 480 Watt

t (menit)	Mo (% bk)	Me (% bk)	Mt (% bk)	MR	(- Ln(MR))	K
0	1476,31	1,204	1476,31	1,000	0,000	0,556
1	1476,31	1,204	1098,28	0,744	0,296	
2	1476,31	1,204	707,79	0,479	0,736	
3	1476,31	1,204	426,07	0,288	1,245	
4	1476,31	1,204	235,39	0,159	1,840	
5	1476,31	1,204	128,62	0,086	2,449	
6	1476,31	1,204	70,15	0,047	3,063	
7	1476,31	1,204	33,48	0,022	3,822	
8	1476,31	1,204	18,79	0,012	4,429	
9	1476,31	1,204	5,40	0,003	5,862	

1.3 Perlakuan Pengeringan dengan Daya 740 Watt

t (menit)	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	(- Ln(MR))	K
0	1476,31	0,475	1476,31	1,000	0,000	0,615
1	1476,31	0,475	1017,96	0,689	0,372	
2	1476,31	0,475	642,54	0,435	0,832	
3	1476,31	0,475	349,94	0,237	1,441	
4	1476,31	0,475	182,85	0,124	2,091	
5	1476,31	0,475	95,13	0,064	2,747	
6	1476,31	0,475	46,28	0,031	3,473	
7	1476,31	0,475	22,81	0,015	4,191	
8	1476,31	0,475	4,69	0,003	5,858	

1.4 Perlakuan Pengeringan dengan Oven Suhu 60°C

t (menit)	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	(- Ln(MR))	K
0	1476,66	3,672	1476,66	1,000	0,000	0,016
30	1476,66	3,672	1258,91	0,852	0,160	
60	1476,66	3,672	1020,88	0,691	0,370	
90	1476,66	3,672	808,54	0,546	0,604	
120	1476,66	3,672	591,50	0,399	0,919	
150	1476,66	3,672	381,53	0,257	1,361	
180	1476,66	3,672	221,34	0,148	1,912	
210	1476,66	3,672	112,56	0,074	2,605	
240	1476,66	3,672	29,17	0,017	4,056	
270	1476,66	3,672	5,30	0,001	6,807	

2. Persamaan Page

2.1 Perlakuan Pengeringan dengan Daya 400 Watt

t (menit)	Ln t	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	Ln MR	Ln (-Ln MR)	k
0	0,000	1476,31	2,19	1476,31	1,000	0,000	0,000	0,218
1	0,000	1476,31	2,19	1188,61	0,805	-0,217	-1,527	
2	0,693	1476,31	2,19	836,07	0,566	-0,570	-0,563	
3	1,099	1476,31	2,19	563,81	0,381	-0,965	-0,036	
4	1,386	1476,31	2,19	349,24	0,235	-1,446	0,369	
5	1,609	1476,31	2,19	209,61	0,141	-1,961	0,673	
6	1,792	1476,31	2,19	122,83	0,082	-2,503	0,917	
7	1,946	1476,31	2,19	66,75	0,044	-3,128	1,140	
8	2,079	1476,31	2,19	35,58	0,023	-3,787	1,332	
9	2,197	1476,31	2,19	20,68	0,013	-4,378	1,477	
10	2,303	1476,31	2,19	5,42	0,002	0,000	0,000	

ln k	K	n
-1,525	0,218	1,368

2.2 Perlakuan Pengeringan dengan Daya 480 Watt

t (menit)	Ln t	Mo (%bk)	Me (%bk)	Mt (%bk)	MR	Ln MR	Ln (-Ln MR)	k
0	0,000	1476,31	1,20	1476,31	1,000	0,000	0,000	0,297
1	0,000	1476,31	1,20	1098,28	0,744	-0,296	-1,217	
2	0,693	1476,31	1,20	707,79	0,479	-0,736	-0,306	
3	1,099	1476,31	1,20	426,07	0,288	-1,245	0,219	
4	1,386	1476,31	1,20	235,39	0,159	-1,840	0,610	
5	1,609	1476,31	1,20	128,62	0,086	-2,449	0,896	
6	1,792	1476,31	1,20	70,15	0,047	-3,063	1,119	
7	1,946	1476,31	1,20	33,48	0,022	-3,822	1,341	
8	2,079	1476,31	1,20	18,79	0,012	-4,429	1,488	
9	2,197	1476,31	1,20	5,40	0,003	0,000	0,000	

ln k	K	N
-1,213	0,297	1,306

2.3 Perlakuan Pengeringan dengan Daya 740 Watt

t (menit)	Ln t	Mo	Me	Mt	MR	Ln	Ln	k
		(%bk)	(%bk)	(%bk)		MR	(-Ln MR)	
0	0,000	1476,31	0,48	1476,31	1,000	0,000	0,000	0,363
1	0,000	1476,31	0,48	1017,96	0,689	-0,372	-0,989	
2	0,693	1476,31	0,48	642,54	0,435	-0,832	-0,184	
3	1,099	1476,31	0,48	349,94	0,237	-1,441	0,365	
4	1,386	1476,31	0,48	182,85	0,124	-2,091	0,738	
5	1,609	1476,31	0,48	95,13	0,064	-2,747	1,010	
6	1,792	1476,31	0,48	46,28	0,031	-3,473	1,245	
7	1,946	1476,31	0,48	22,81	0,015	-4,191	1,433	
8	2,079	1476,31	0,48	4,69	0,003	0,000	0,000	

ln k	K	n
-1,0131	0,363	1,256

2.4 Perlakuan Pengeringan dengan Oven Suhu 60°C

t (menit)	Ln t	Mo	Me	Mt	MR	Ln	Ln	k
		(%bk)	(%bk)	(%bk)		MR	(-Ln MR)	
0	0,0000	1476,66	3,67	1476,66	1,000	0,000	0,000	0,0008
30	3,401	1476,66	3,67	1258,91	0,852	-0,160	-1,833	
60	4,094	1476,66	3,67	1020,88	0,691	-0,370	-0,994	
90	4,500	1476,66	3,67	808,54	0,546	-0,604	-0,504	
120	4,787	1476,66	3,67	591,50	0,399	-0,919	-0,085	
150	5,011	1476,66	3,67	381,53	0,257	-1,361	0,308	
180	5,193	1476,66	3,67	221,34	0,148	-1,912	0,648	
210	5,347	1476,66	3,67	112,56	0,074	-2,605	0,957	
240	5,481	1476,66	3,67	29,17	0,017	-4,056	1,400	
270	5,598	1476,66	3,67	5,30	0,001	0,000	0,000	

ln k	k	N
-7,1179	0,0008	1,503

Lampiran D. Data MR Observasi dan MR Estimasi**1. MR Observasi dan MR Estimasi pada Daya 400 Watt**

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1	1	1
1	0,805	0,804	0,614
2	0,566	0,570	0,377
3	0,381	0,376	0,232
4	0,235	0,235	0,142
5	0,141	0,140	0,087
6	0,082	0,080	0,054
7	0,044	0,044	0,033
8	0,023	0,024	0,020
9	0,013	0,012	0,012
10	0,002	0,006	0,008

2. MR Observasi dan MR Estimasi pada Daya 480 Watt

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1	1	1
1	0,744	0,743	0,614
2	0,479	0,479	0,377
3	0,288	0,287	0,232
4	0,159	0,162	0,142
5	0,086	0,088	0,087
6	0,047	0,046	0,054
7	0,022	0,023	0,033
8	0,012	0,011	0,020
9	0,003	0,005	0,012

3. MR Observasi dan MR Estimasi pada Daya 740 Watt

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1	1	1
1	0,689	0,696	0,614
2	0,435	0,420	0,377
3	0,237	0,236	0,232
4	0,124	0,126	0,142
5	0,064	0,064	0,087
6	0,031	0,032	0,054
7	0,015	0,015	0,033
8	0,003	0,007	0,020

4. MR Observasi dan MR Estimasi pada Oven Suhu 60°C

t (menit)	MR Observasi	MR Estimasi	
		Page	Newton
0	1	1	1
30	0,852	0,874	0,619
60	0,691	0,683	0,383
90	0,546	0,496	0,237
120	0,399	0,339	0,147
150	0,257	0,220	0,091
180	0,148	0,137	0,056
210	0,074	0,081	0,035
240	0,017	0,047	0,021
270	0,001	0,026	0,013

Lampiran E. Uji Validitas Model
1. Persamaan Newton

1.1 Daya 400 Watt

t (menit)	MR Obs (y _i)	MR Est (ŷ)	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
	y	Yest				
0	1	1	0,00000	0,49119	0,91208	0,03216
1	0,80483	0,61416	0,03636	0,25571		
2	0,56568	0,37719	0,03553	0,07104		
3	0,38099	0,23166	0,02230	0,0067		
4	0,23543	0,14227	0,00868	0,00406		
5	0,14071	0,08738	0,00284	0,0251		
6	0,08184	0,05366	0,00079	0,04722		
7	0,0438	0,03296	0,00012	0,06521		
8	0,02265	0,02024	0,00001	0,07645		
9	0,01255	0,01243	0,00000	0,08214		
10	0,00219	0,00764	0,00003	0,08818		
Jumlah			0,1067	1,2130		
\bar{Y}	0,299					
N	11					

1.2 Daya 480 Watt

t (menit)	MR Obs (y _i)	MR Est (ŷ)	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
	y	Yest				
0	1	1	0	0,51276	0,97174	0,05562
1	0,74373	0,61416	0,01679	0,21141		
2	0,47901	0,37719	0,01037	0,03806		
3	0,28802	0,23166	0,00318	1,7E-05		
4	0,15876	0,14227	0,00027	0,01567		
5	0,08638	0,08738	0,00000	0,03903		
6	0,04674	0,05366	0,00005	0,05626		
7	0,02188	0,03296	0,00012	0,06867		
8	0,01192	0,02024	0,00007	0,07399		
9	0,00284	0,01243	0,00009	0,07901		
Jumlah			0,0309	1,0949		
\bar{Y}	0,284					
N	10					

1.3 Daya 740 Watt

t (menit)	MR Obs (y _i)	MR Est (ŷ)	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
	Y	Yest				
0	1	1	0	0,50599	0,98884	0,03506
1	0,68943	0,61416	0,005665586	0,16061		
2	0,43505	0,37719	0,003347722	0,02143		
3	0,23679	0,23166	2,63656E-05	0,00269		
4	0,12357	0,14227	0,000349698	0,02726		
5	0,06414	0,08738	0,000540224	0,05041		
6	0,03104	0,05366	0,00051204	0,06637		
7	0,01513	0,03296	0,000317737	0,07482		
8	0,00286	0,02024	0,00030228	0,08169		
Jumlah			0,0111	0,9913		
\bar{Y}	0,289					
N	9					

1.4 Suhu 60°C

t (menit)	MR Obs (y _i)	MR Est (ŷ)	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
	y	Yest				
0	1	1	0	0,36182	0,70315	0,18608
30	0,85217	0,618783392	0,054469905	0,20583		
60	0,69057	0,382892886	0,094668052	0,08531		
90	0,54642	0,236927759	0,095784646	0,02188		
120	0,39907	0,146606962	0,063738593	3,4E-07		
150	0,25653	0,090717953	0,027491993	0,02015		
180	0,14777	0,056134763	0,00839763	0,06286		
210	0,07392	0,034735259	0,001535717	0,10534		
240	0,01731	0,021493601	1,74968E-05	0,1453		
270	0,00111	0,013299884	0,0	0,15791		
Jumlah			0,3463	1,1664		
\bar{Y}	0,398					
N	10					

2. Persamaan Page**2.1 Daya 400 Watt**

t (menit)	MR Obs (y _i)	MR Est (ŷ)	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
	y	Yest				
0	1,000	1		0,49119	0,99994	0,00249
1	0,805	0,804	0,00000016	0,25571		
2	0,566	0,570	0,00002074	0,07104		
3	0,381	0,376	0,00002480	0,0067		
4	0,235	0,235	0,00000068	0,00406		
5	0,141	0,140	0,00000079	0,0251		
6	0,082	0,080	0,00000310	0,04722		
7	0,044	0,044	0,00000022	0,06521		
8	0,023	0,024	0,00000110	0,07645		
9	0,013	0,012	0,00000005	0,08214		
10	0,002	0,006	0,00001631	0,08818		
Jumlah			0,0001	1,2130		
\bar{Y}	0,299					
N	11					

2.2 Daya 480 Watt

t (menit)	MR Obs (y _i)	MR Est (ŷ)	(ŷ-y _i) ²	(y _i - \bar{Y}) ²	R ²	RMSE
	Y	Yest				
0	1,000	1,000	0,0000000	0,51276	0,99998	0,00159
1	0,744	0,743	0,0000008	0,21141		
2	0,479	0,479	0,0000001	0,03806		
3	0,288	0,287	0,0000014	1,7E-05		
4	0,159	0,162	0,0000122	0,01567		
5	0,086	0,088	0,0000017	0,03903		
6	0,047	0,046	0,0000014	0,05626		
7	0,022	0,023	0,0000010	0,06867		
8	0,012	0,011	0,0000006	0,07399		
9	0,00284	0,005	0,0000059	0,07901		
Jumlah			0,0000	1,0949		
\bar{Y}	0,284					
N	10					

2.3 Daya 740 Watt

t (menit)	MR Obs	MR Est	$(\hat{y}-y_i)^2$	$(y_i-\bar{Y})^2$	R ²	RMSE
	(y _i)	(\hat{y})				
	Y	Yest				
0	1	1	0,0000000	0,50599	0,99971	0,00564
1	0,689	0,696	0,0000371	0,16061		
2	0,435	0,420	0,0002248	0,02143		
3	0,237	0,236	0,0000005	0,00269		
4	0,124	0,126	0,0000056	0,02726		
5	0,064	0,064	0,0000001	0,05041		
6	0,031	0,032	0,0000006	0,06637		
7	0,015	0,015	0,0000000	0,07482		
8	0,00286	0,007	0,0000179	0,08169		
Jumlah			0,0003	0,9913		
\bar{Y}	0,289					
N	9					

2.4 Suhu 60°C

t (menit)	MR Obs	MR Est	$(\hat{y}-y_i)^2$	$(y_i-\bar{Y})^2$	R ²	RMSE
	(y _i)	(\hat{y})				
	Y	Yest				
0	1	1	0	0,3618	0,99169	0,03113
30	0,85217	0,874038669	0,000478183	0,2058		
60	0,69057	0,682741768	6,13536E-05	0,0853		
90	0,54642	0,495580681	0,002584505	0,0219		
120	0,39907	0,338973337	0,003611849	0,0000		
150	0,25653	0,220250727	0,001315827	0,0202		
180	0,14777	0,136690502	0,000122829	0,0629		
210	0,07392	0,081352044	5,51836E-05	0,1053		
240	0,01731	0,046575403	0,000856424	0,1453		
270	0,00111	0,025715118	0,000605632	0,1579		
Jumlah			0,0097	1,1664		
\bar{Y}	0,398					
N	10					

Lampiran F. Gambar Proses Pengeringan Rebung Petung



Rebung petung usia 14 hari



Rebung petung setelah dipanen



Pengecilan ukuran menggunakan parut



Rebung petung di timbang



Rebus petung yang telah dikeringkan



Pengukuran warna



Oven memmertMicrowave

