

**PENGERINGAN LAPISAN TIPIS REBUNG BAMBU KUNING
(*BAMBUSA VULGARIS*) YANG DIPOTONG BERBENTUK PERSEGI**

FAJRIANSYAH

G041 17 1305



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

**PENGERINGAN LAPISAN TIPIS REBUNG BAMBU KUNING
(*BAMBUSA VULGARIS*) YANG DIPOTONG BERBENTUK PERSEGI**

FAJRIANSYAH

G041 17 1305



Skripsi

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Teknologi Pertanian

Pada

Departemen Teknologi Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGERINGAN LAPISAN TIPIS REBUNG BAMBU KUNING
(*BAMBUSA VULGARIS*) YANG DIPOTONG BERBENTUK PERSEGI**

Disusun dan diajukan oleh

**FAJRIANSYAH
G041 17 1305**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 18 Oktober 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si., IPM
NIP. 19781225 200212 1 001



Prof. Dr. Ir. Junaedi Muhidong, M.Sc
NIP. 19600101 198503 1 014

Ketua Program Studi
Teknik Pertanian



Divah Yumeina, S. TP., M. Agr., Ph.D
NIP. 19810129 200912 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fajriansyah
NIM : G041 17 1305
Program Studi : Teknik Pertanian
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi dengan judul pengeringan lapisan tipis rebung bambu kuning (*bambusa vulgaris*) yang dipotong berbentuk persegi adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari skripsi karya saya ini membuktikan bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 18 Januari 2023

Yang Menyatakan



Fajriansyah

ABSTRAK

FAJRIANSYAH (G041171305). Pengeringan Lapisan Tipis Rebung Bambu Kuning (*Bambusa Vulgaris*) yang Dipotong Berbentuk Persegi. Pembimbing: IQBAL dan JUNAEDI MUHIDONG.

Rebung bambu kuning mengandung nutrisi yang cukup baik, nutrisi itu meliputi karbohidrat, protein, mineral, vitamin dan kadar air serta rendah kandungan kolesterol dan lemak jenuhnya. Rebung juga bermanfaat bagi kesehatan, sebagai antioksidan, anti kanker, mencegah penyakit kardiovasikular, menurunkan tekanan darah dan memiliki aktivitas antimikroba. Pengeringan bahan berguna untuk menambah umur simpan. Salah satu metode pengeringan yang ada adalah pengeringan lapisan tipis. Terdapat beberapa model matematika yang digunakan dalam melihat perilaku suatu komoditas pertanian selama proses pengeringan lapisan tipis. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis model pengeringan lapisan tipis yang sesuai dengan karakteristik rebung bambu kuning (*Bambusa vulgaris*) Penelitian ini dilakukan dengan cara memotong rebung menjadi dua ukuran yaitu ukuran 2x2x1 cm dan 2x2x0,5 cm. Setelah itu dikeringkan dengan dua suhu yaitu suhu 45 °C dan 55 °C dengan waktu interval 15 menit hingga berat bahan konstan. Hasil yang diperoleh adalah model pengeringan yang paling sesuai untuk merepresentasikan karakteristik pengeringan lapisan tipis rebung bambu kuning adalah Model *Page*. Model *Page* memiliki nilai *R Square* yang lebih tinggi dari kedua model lainnya, yaitu pada suhu 45 °C nilai *R Square* rata-rata yang didapatkan yaitu 0,995 untuk ukuran 2x2x1 cm dan 0,993 untuk ukuran 2x2x0,5 cm sedangkan pada suhu 55 °C nilai *R Square* rata-rata yang didapatkan yaitu 0,994 untuk ukuran 2x2x1 cm dan 0,997 untuk ukuran 2x2x0,5 cm. Model *Page* menunjukkan performa terbaik dalam menduga nilai *moisture ratio* dibandingkan model *Newton* dan model *Henderson-Pabish*.

Kata Kunci: Rebung bambu kuning, lapisan tipis, pengeringan.

ABSTRACT

FAJRIANSYAH (G041171305). *Page Model Performance Evaluation Study On Drying a thin Layer of Yellow Bamboo Shoots*: Supervisors: IQBAL dan JUNAEDI MUHIDONG.

*Yellow bamboo shoots contain quite good nutrients, those nutrients include carbohydrates, protein, minerals, vitamins and water content and are low in cholesterol and saturated fat. Bamboo shoots are also beneficial for health, as antioxidants, anti-cancer, prevent cardiovascular disease, lower blood pressure and have antimicrobial activity. Drying of materials is useful to increase shelf life. One of the existing drying methods is thin layer drying. There are several mathematical models used in observing the behavior of an agricultural commodity during the thin layer drying process. The purpose of this study was to analyze the thin layer drying model according to the characteristics of yellow bamboo shoots (*Bambusa vulgaris*). This research was conducted by cutting the bamboo shoots into two sizes, namely 2x2x1 cm and 2x2x0.5 cm. After that, it was dried at two temperatures, namely 45 °C and 55 °C with an interval of 15 minutes until the material was constant. The result obtained from this research is that the most suitable drying model to represent the drying characteristics of a thin layer of yellow bamboo shoots is the Page Model. Page's model has a higher R Square value than the other two models, namely at a temperature of 45 °C the average R Square value obtained is 0.995 for a size of 2x2x1 cm and 0.993 for a size of 2x2x0.5 cm while at a temperature of 55 °C The average R Square value obtained is 0.994 for the size of 2x2x1 cm and 0.997 for the size of 2x2x0.5 cm. The Page model shows the best performance in estimating the moisture ratio value compared to the Newton model and the Henderson-Pabis model.*

Keyword: *Yellow bamboo shoots, thin layer, drying.*

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT , karena atas rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dengan selesainya penulisan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan doa-doa serta semangat oleh berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ayahanda **Sulle** dan Ibunda **Hawa** atas setiap doa tulus yang senantiasa dipanjatkan , nasehat, motivasi serta dukungan dan pengorbanan keringat yang diberikan kepada penulis mulai dari kecil hingga besar bahkan sampai kepada tahap ini.
2. **Prof. Dr. Ir. Junaedi Muhidong, M.Sc.** dan **Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si. IPM.** selaku dosen pembimbing yang meluangkan banyak waktunya untuk memberikan bimbingan, saran, kritikan, petunjuk, dan segala arahan yang telah diberikan dari tahap penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi selesai.
3. **Prof. Dr. Ir. Junaedi Muhidong, M.Sc.** yang juga selaku dosen pembimbing akademik dan **Dosen-dosen Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Keteknikan Pertanian** yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta pengalaman selama proses perkuliahan mulai dari semester awal hingga akhir.
4. **Muhammad Hasyir Fauzi, Fedro Lagha** yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. **Teman-teman Gear 17** sebagai teman angkatan yang selalu mendukung dan membantu penulis sejak awal masuk kampus.

Semoga segala kebaikan mereka akan berbalik ke mereka sendiri dan semoga Allah SWT. senantiasa membalas segala kebaikan mereka dengan kebaikan dan pahala yang berlipat ganda. Aamiin.

Makassar, 18 Januari 2023

Fajriansyah

RIWAYAT HIDUP



Fajriansyah lahir di Sinjai pada tanggal 15 Desember 1998, anak kedua dari dua bersaudara pasangan bapak Sulle dan Hawa. Jenjang pendidikan formal yang pernah dilalui adalah:

1. Memulai pendidikan di SD 86 Lappadata , pada tahun 2005 sampai tahun 2011.
2. Melanjutkan pendidikan di jenjang menengah pertama di SMP Negeri 2 Sinjai Tengah pada tahun 2011 sampai tahun 2014
3. Melanjutkan pendidikan di jenjang menengah atas di SMA Negeri 1 Sinjai Timur pada tahun 2014 sampai tahun 2017
4. Melanjutkan pendidikan di Universitas Hasanuddin Makassar, Fakultas Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Keteknikan Pertanian pada tahun 2017 sampai tahun 2022.

Selama menempuh pendidikan di dunia perkuliahan, penulis aktif dalam organisasi kampus yaitu sebagai pengurus di Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin (HIMATEPA-UH), selain itu penulis juga aktif menjadi asisten praktikum di bawah naungan *Agricultural Engineering Study Club* (AESC).

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined. i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PERSANTUNAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Tanaman Bambu Kuning.....	3
2.2. Karakteristik Bambu Kuning	3
2.3. Rebung	3
2.4. Pemanfaatan Rebung Bambu Kuning	4
2.5. Pengeringan	5
2.6. Pengeringan Lapisan Tipis.....	6
2.7. Kadar Air	7
2.8. Moisture Ratio.....	8
2.8. Faktor Pengeringan	8
3. METODOLOGI PENELITIAN.....	10
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	10
3.2. Alat dan Bahan	10
3.3. Perlakuan dan Parameter	10
3.4. Prosedur Penelitian	10
3.5. Bagan Alir Penelitian	13

4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1 Pola Penurunan Kadar Air.....	14
4.2 Pola Penurunan <i>Moisture Ratio</i> (MR).....	16
4.3 Pengujian Model Pengeringan	17
4.4 Observasi VS Prediksi MR.....	19
5. PENUTUP	24
Kesimpulan.....	24

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Penunjukan bagian rebung yang digunakan sebagai bahan.....	11
Gambar 2. Bagan Alir Penelitian.....	13
Gambar 3. Pola Penurunan Kadar Air Basis Basah (KA-bb) Rebung Bambu Kuning.....	14
Gambar 4. Pola Penurunan Kadar Air Basis Kering (KA-bk) Rebung Bambu Kuning.....	15
Gambar 5. Pola Penurunan Moisture Ratio (MR) Rebung Bambu Kuning Ukuran 2x2x1 cm dan 2x2x0.5 cm	17
Gambar 6. Perbandingan Nilai MR Prediksi dengan MR Observasi rebung bambu kuning Ukuran 2x2x1 cm dengan Suhu 45 °C untuk model <i>Page</i> ulangan Pertama.....	19
Gambar 7. Perbandingan Nilai MR Prediksi dengan MR Observasi rebung bambu kuning Ukuran 2x2x0,5 cm dengan Suhu 45 °C untuk model <i>Page</i> ulangan pertama.....	19
Gambar 8. Perbandingan Nilai MR Prediksi dengan MR Observasi rebung bambu kuning Ukuran 2x2x1 cm dengan Suhu 45 °C untuk model <i>Page</i> ulangan kedua	20
Gambar 9. Perbandingan Nilai MR Prediksi dengan MR Observasi rebung bambu kuning Ukuran 2x2x0.5 cm dengan Suhu 45 °C untuk model <i>Page</i> ulangan kedua.	20
Gambar 10. Perbandingan Nilai MR Prediksi dengan MR Observasi rebung bambu kuning Ukuran 2x2x1 cm dengan Suhu 55 °C untuk model <i>Page</i> ulangan pertama.....	21
Gambar 11. Perbandingan Nilai MR Prediksi dengan MR Observasi rebung bambu kuning Ukuran 2x2x0.5 cm dengan Suhu 55 °C untuk model <i>Page</i> ulangan pertama.....	21
Gambar 12. Perbandingan Nilai MR Prediksi dengan MR Observasi rebung bambu kuning Ukuran 2x2x1 cm dengan Suhu 55 °C untuk model <i>Page</i> ulangan kedua.	22
Gambar 13. Perbandingan Nilai MR Prediksi dengan MR Observasi rebung bambu kuning Ukuran 2x2x1 cm dengan Suhu 55 °C untuk model <i>Page</i> ulangan kedua.	22

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai Konstanta dan R^2 untuk Pengujian Pertama.	17
Tabel 2. Nilai Konstanta dan R^2 untuk Pengujian Kedua.	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil perhitungan kadar air basis basah (KA-bb) rebung bambu kuning suhu 45 °C	26
Lampiran 2. Hasil perhitungan kadar air basis basah (KA-bb) rebung bambu kuning suhu 55 °C	28
Lampiran 3. Hasil perhitungan kadar air basis kering (KA-bk) rebung bambu kuning suhu 45 °C	29
Lampiran 4. Hasil perhitungan kadar air basis kering (KA-bk) rebung bambu kuning suhu 55 °C	32
Lampiran 5. Hasil perhitungan moisture ratio (MR) rebung bambu kuning suhu 45 °C.....	33
Lampiran 6. Hasil perhitungan moisture ratio (MR) rebung bambu kuning suhu 55. °C.....	35
Lampiran 7. Dokumentasi.....	37

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rebung adalah tunas muda dari tanaman bambu yang tumbuh pada dasar rumpun. Menurut Saputri dkk. (2019), rebung memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik yaitu tinggi karbohidrat, protein, mineral, vitamin dan kadar air serta rendah kandungan kolesterol dan lemak jenuh. Rebung juga dapat bermanfaat bagi kesehatan, sebagai antioksidan, anti kanker, mencegah penyakit kardiovasikular, menurunkan tekanan darah dan memiliki aktivitas antimikroba. Rebung bambu terdiri dari banyak varietas, salah satu varietas rebung bambu lokal yaitu rebung bambu kuning.

Rebung bambu kuning dapat digunakan sebagai obat dari penyakit kuning atau hepatitis yang dilakukan secara tradisional. Bagian tanaman yang sering digunakan untuk pengobatan ini ialah bagian tunas tumbuhan bambu kuning atau biasa disebut dengan rebung, selain sebagai pengobatan penyakit hepatitis rebung bambu kuning juga dapat mengobati penyakit stroke dan menyembuhkan pembengkakan kulit (Mutmainah dkk, 2021).

Mutu bahan baku sangat mempengaruhi keberhasilan penanganan pasca panen dalam suatu proses produksi atau budidaya. Oleh karena itu, penanganan proses produksi di kebun perlu diperhatikan agar proses yang berlangsung sesuai dengan prinsip-prinsip budidaya yang baik dan benar. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, penelitian mengenai penanganan terhadap pangan pun terus berkembang secara berkesinambungan, salah satunya adalah metode pengeringan lapisan tipis.

Pengeringan adalah salah satu cara yang digunakan untuk mengawetkan bahan makanan. Salah satu cara untuk melakukan pengeringan pada bahan adalah dengan menggunakan pengeringan lapisan tipis. Terdapat beberapa model matematika yang dapat digunakan dalam melihat perilaku suatu komoditas pertanian selama proses pengeringan lapisan tipis diantaranya yaitu model *newton*, model *Henderson-Pabish* dan model *Page* (Hani, 2012).

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan penelitian analisis model pengeringan lapisan tipis yang sesuai dengan karakteristik rebung bambu kuning.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis model pengeringan lapisan tipis yang sesuai dengan rebung bambu kuning (*Bambusa vulgaris*) yang di potong berbentuk persegi selama proses pengeringan lapisan tipis.

Adapun kegunaannya yaitu diharapkan dapat menjadi acuan dan referensi dasar tentang pengeringan rebung bambu kuning (*Bambusa vulgaris*) yang selanjutnya dapat digunakan dalam kegiatan-kegiatan pengembangan bahan pangan alternatif.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Bambu Kuning

Bambu kuning (*Bambusa vulgaris*) termasuk dalam genus bambusa dapat tumbuh liar maupun menjadi tanaman hias. Bambu kuning kebanyakan dimanfaatkan dalam bidang industri karena dinding batangnya tebal, seratnya yang panjang, dan bentuknya yang indah. Selain batangnya yang dimanfaatkan, bambu juga dimanfaatkan menjadi olahan pangan dengan memanfaatkan rebungnya (Astuti, 2014).

Menurut Muhtar dkk. (2017), klasifikasi bambu kuning adalah sebagai berikut:

Regnum : *Plantae*

Devisio : *Spermatophyta*

Classis : *Monokotiledon*

Ordo : *Graminales*

Familia : *Gramineae*

Genus : *Bambusa*

Spesies : *Bambusa vulgaris*

2.2. Karakteristik Bambu Kuning

Bambu kuning (*Bambusa vulgaris*) memiliki batang yang tegak berwarna kuning dengan garis hijau, memiliki tinggi 5,5 m hingga 6 m, dengan diameter 6 cm hingga 8 cm dan panjang ruas 23 cm hingga 29 cm. Pelepah buluh pada bambu kuning mudah luruh, dengan panjang pelepah 30 cm dan lebar 13 cm, tedapat bulu pada permukaan pelepah berwarna coklat, juga memiliki kuping pelepah dengan panjang 1 cm dengan bulu kejur 0,4 cm. Daun pelepah tegak memiliki panjang 5 cm, lebar 5,5 cm, bentuk menyegitiga dengan pangkal gundul. Helai daun berwarna hijau tua dengan panjang 16,5 cm hingga 22 cm dan lebar 2,4 cm hingga 3,3 cm (Annisa dkk., 2017).

2.3. Rebung Bambu Kuning

Rebung adalah tunas muda dari tanaman bambu yang tumbuh pada dasar rumpun, rebung bambu dapat dipanen setelah rumpunnya berumur 3 tahun. Panen dilakukan

2 x dalam seminggu pada saat musim hujan. Rebung yang dipanen pada rumpun bambu yang telah berumur 2 – 3 tahun merupakan rebung yang tingginya sekitar 15 cm (Kencana dan Nyoman, 2012).

Rebung memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik yaitu tinggi karbohidrat, protein, mineral, vitamin dan kadar air serta rendah kandungan kolesterol dan lemak jenuhnya. Rebung juga dapat bermanfaat bagi kesehatan, sebagai antioksidan, anti kanker, mencegah penyakit kardiovasikular, menurunkan tekanan darah dan memiliki aktivitas antimikroba. Rebung bambu terdiri dari banyak varietas, salah satu varietas rebung bambu lokal yaitu rebung bambu kuning atau gading (Saputri dkk, 2019).

Kandungan protein pada rebung bambu yakni 2,6 gram, karbohidrat 5,2 gram, serat 2,2 gram dan lemak 0,3 gram. Selain itu, rebung juga mengandung vitamin, mineral dan 12 asam amino esensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Kandungan kadar air pada rebung sangat tinggi sementara kandungan karbohidratnya rendah selain itu rebung mempunyai kandungan serat yang tinggi dan menyulitkan untuk dibuat tepung secara langsung, maka perlu pengolahan dengan cara fermentasi (Haryani dkk. 2014).

2.4. Pemanfaatan Rebung Bambu Kuning

Pada umumnya, rebung dimanfaatkan untuk diolah menjadi sayur. Rebung memiliki potensi untuk diolah menjadi berbagai macam olahan pangan dan tepung. Rebung mempunyai kandungan serat yang tinggi sehingga sulit untuk diolah menjadi tepung secara langsung sehingga dilakukan fermentasi terlebih dahulu. Hasil fermentasi rebung kemudian diolah menjadi tepung rebung sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat donat kaya serat (Haryani dkk. 2014).

Masyarakat mempercayai khasiat yang terkandung dalam Bambu Kuning yang digunakan sebagai pengobatan penyakit kuning atau hepatitis yang dilakukan secara tradisional dan berasal dari tradisi turun temurun, hal ini dikarenakan Penyakit kuning atau hepatitis yang mengganggu fungsi utama organ hati dan fungsi kesehatan dapat dinetralisirkan dengan mengkonsumsi rebung atau tunas bambu kuning. Zat gizi yang terkandung di dalam rebung seperti protein dapat melawan infeksi dan memperbaiki jaringan hati yang rusak. Selain sebagai

pengobatan penyakit hepatitis ternyata terdapat khasiat lain yang terkandung dalam tunas bambu kuning ini yaitu dapat mengobati penyakit stroke dikarenakan rebung yang rendah akan kandungan lemak jenuh dan kolesterol, serta tinggi akan karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral dapat menyeimbangkan gizi yang diperlukan seseorang yang terkena stroke dan menyembuhkan pembengkakan pada kulit dikarenakan nutrisi yang dimiliki oleh rebung dapat membantu menyembuhkan luka dan mencegah berbagai macam penyakit dengan kualitas *antioxidant* yang dimilikinya (Mutmainah dkk, 2021).

2.5. Pengerinan

Pengerinan merupakan satu dari beberapa bentuk aplikasi teknologi dalam pengolahan bahan pangan. Pengerinan merupakan proses pindah panas yang dapat menghilangkan kandungan air secara simultan. Uap air yang ada dalam bahan dibawa oleh udara panas dengan menggunakan media pengerinan. Uap air yang berasal dari bahan akan dilepaskan dari permukaan bahan ke udara kering (Irwan dkk., 2020)

Proses pengerinan merupakan proses penurunan ataupun pengambilan kadar air hingga mencapai batas kadar air tertentu agar dapat menekan laju kerusakan pada biji-bijian akibat aktivitas biologi dan kimia sebelum bahan diolah. Tujuan dari proses pengerinan yaitu agar dapat mengurangi kadar air pada suatu bahan sehingga mikroorganisme dan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat atau terhenti. Olehnya itu, bahan yang dikeringkan dapat mempunyai waktu simpan yang lama (Fathi et al., 2016).

Semakin tinggi suhu dan kecepatan aliran udara pada pengerinan maka proses pengerinan yang berlangsung juga semakin cepat. Semakin tinggi suhu udara pengerinan maka jumlah massa yang diuapkan dari permukaan bahan semakin banyak. Dan semakin cepat proses penguapan massa uap air dari bahan ke atmosfer (Taib dkk., 1988).

Pada proses pengerinan terdapat beberapa parameter yang dapat mempengaruhi waktu pengerinan diantaranya adalah kelembaban udara, suhu, kadar air awal, laju aliran udara, dan juga kadar air bahan kering. Dasar dari proses pengerinan merupakan terjadinya penguapan air dari dalam bahan ke udara yang disebabkan oleh perbedaan kandungan uap air pada udara lebih sedikit atau

kelembaban nisbi pada udara yang rendah sehingga terjadi proses penguapan (Fatih et al., 2016).

Kemampuan udara dalam membawa uap air akan bertambah besar apabila perbedaan antara kelembaban nisbi pengering dengan kelembaban udara yang terdapat pada sekitar bahan semakin besar. Faktor yang dapat mempercepat proses berlangsungnya pengeringan adalah kecepatan angin. Bila udara tidak mengalir maka kandungan uap air yang terdapat pada sekitar bahan yang dikeringkan akan semakin jenuh (Toontom et al., 2016).

2.6. Pengeringan Lapisan Tipis

Pengeringan lapisan tipis adalah suatu metode pengeringan dimana semua bahan yang terdapat dalam suatu lapisan menerima secara langsung aliran udara. Aliran udara tersebut memiliki suhu dan kelembaban relatif yang konstan, dimana kadar air dan suhu bahan seragam (Henderson dan Perry, 1976).

Secara umum, pengeringan lapisan tipis mempunyai laju pengeringan yang konstan dan laju pengeringan menurun. Model pengeringan yang telah dikembangkan baik secara teoritis, semi teoritis maupun empiris pada dasarnya bertitik tolak dari anggapan bahwa lapisan tipis tersebut sebagai satu kesatuan tidak sebagai individu biji dimana air merambat keluar secara fluktuasi mengikuti bentuk bahan tertentu (Thahir, 1986).

Menurut Hani (2012), terdapat beberapa model matematika untuk pengeringan lapisan tipis bahan pertanian, yaitu:

2.6.1. Model Newton

Model newton salah satu model matematika yang biasa digunakan untuk pengeringan lapisan tipis yang disebut juga dengan *model Lewis*. *Model newton* dapat ditentukan pada persamaan berikut:

$$MR_{Newton} = \exp(-kt) \quad (1)$$

keterangan:

MR = Rasio kadar air.

k = Kostanta pengeringan.

t = Waktu (jam).

2.6.2. Model Henderson-Pabis

Model Henderson-Pabis digunakan dalam pemodelan yang berkaitan dengan karakteristik makanan dan bahan pertanian. *Model Henderson-Pabis* adalah presentasi dari bentuk paling sederhana dari berbagai model pendekatan dari serangkaian bentuk penyelesaian umum hukum *Fick II*.

$$MR_{Henderson-Pabis} = a \exp(-kt) \quad (2)$$

keterangan:

MR = Rasio kadar air.

k dan a = Konstanta pengeringan.

t = Waktu (jam).

2.6.3. Model Page

Model page bertujuan untuk mengoreksi setiap kekurangan dari *model Lewis*. *Model page* merupakan model yang sesuai untuk menjelaskan suatu proses pengeringan produk pertanian dalam jumlah yang cukup banyak. Serta *model page* lebih mudah jika dibandingkan dengan persamaan yang lainnya. *Model page* dapat ditentukan pada persamaan berikut:

$$MR_{Page} = \exp(-k \cdot t^n) \quad (3)$$

keterangan:

MR = Rasio kadar air.

k = Konstanta pengeringan.

t = Waktu (jam).

n = Nilai bervariasi tergantung pada materi yang digunakan.

2.7. Kadar Air

Kadar air adalah salah satu sifat fisik dari bahan yang menunjukkan banyaknya air yang terkandung di dalam suatu bahan. Kadar air biasanya dinyatakan dengan persentase berat air terhadap bahan basah atau dalam gram air untuk setiap 100 gram bahan yang disebut dengan kadar air basis basah (bb). Berat bahan kering atau padatan adalah berat bahan setelah mengalami pemanasan beberapa waktu tertentu sehingga beratnya tetap sama atau konstan (Safrizal, 2010).

Kadar air bahan menunjukkan banyaknya kandungan air persatuan bobot bahan. Pengeringan memiliki tujuan untuk mengurangi kadar air yang terdapat dalam suatu bahan pangan agar dapat menghambat proses perkembangan organisme pembusuk. Kadar air pada suatu bahan akan berpengaruh terhadap sedikit atau banyaknya jumlah air yang dapat diuapkan dan berpengaruh terhadap lamanya proses pengeringan pada bahan (Taib dkk., 1988).

2.8. Moisture Ratio (MR)

Moisture ratio (MR) mengalami penurunan pada saat proses pengeringan. Pada saat suhu mengalami kenaikan maka udara pengeringan mengurangi waktu yang diperlukan untuk mencapai setiap tingkat *moisture ratio* (MR) pada saat proses perpindahan panas dalam ruang pengering sedangkan kadar air akan semakin berkurang. Untuk menentukan *moisture ratio* dengan menghitung nilai kadar air awal bahan, kadar air pada saat t (waktu) dan kadar air bahan yang beratnya telah konstan. Setelah melakukan perhitungan kadar air pada bahan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan *moisture ratio* (MR) bahan (Amaliah dkk., 2017).

2.9. Faktor Pengeringan

Estiasih dkk. (2009) menjelaskan tentang faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengeringan seperti berikut :

2.9.1. Luas Permukaan

Proses pengeringan pada umumnya, bahan pangan yang akan dikeringkan mengalami pengecilan ukuran. Proses pengecilan ukuran pada bahan dapat mempercepat proses pengeringan. Hal ini disebabkan karena pengecilan ukuran akan memperluas permukaan bahan, sehingga air akan lebih mudah berdifusi, dan menyebabkan penurunan jarak yang harus ditempuh oleh panas.

2.9.2. Suhu

Jika semakin besar perbedaan suhu antara medium pemanas dengan bahan pangan maka semakin cepat perpindahan panas ke bahan pangan dan semakin cepat pula penguapan air dari bahan pangan.

2.9.3. Kecepatan Pergerakan Udara

Semakin cepat pergerakan udara atau sirkulasi udara maka proses pengeringan akan semakin cepat. Prinsip ini menyebabkan beberapa proses pengeringan menggunakan sirkulasi udara atau udara yang bergerak seperti pengering kabinet, dan *tunnel dryer*.

2.9.4. Kelembaban Udara

Semakin kering udara (kelembaban semakin rendah) maka kecepatan pengeringan semakin tinggi. Kelembaban udara akan menentukan kadar air akhir bahan pangan setelah dikeringkan. Proses penyerapan akan terhenti sampai kesetimbangan kelembaban nisbi bahan pangan tercapai.

2.9.5. Tekanan atmosfer

Pengeringan pada kondisi vakum akan menyebabkan pengeringan lebih cepat berlangsung atau suhu yang digunakan untuk suhu pengeringan dapat lebih rendah. Suhu rendah dan kecepatan pengeringan yang tinggi diperlukan untuk mengeringkan bahan pangan.

2.9.6. Penguapan air

Penguapan atau evaporasi merupakan proses penghilangan air dari suatu bahan pangan yang dikeringkan sampai diperoleh produk kering yang stabil. Penguapan yang terjadi selama proses pengeringan tidak akan menghilangkan semua air yang terdapat dalam bahan pangan.

2.9.7. Lama pengeringan

Pengeringan dengan menggunakan suhu yang tinggi namun dalam jangka waktu yang pendek dapat lebih menekan kerusakan yang dapat terjadi pada suatu bahan pangan apabila dibandingkan dengan jangka waktu pengeringan yang lebih lama dan suhu yang lebih pendek.