

**KAJIAN KARAKTERISTIK PENGERINGAN
SELEDRI (*Apium Greveolens L.*)**

(Skripsi)

Oleh
DELLA EKA PUTRI



**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

KAJIAN KARAKTERISTIK PENGERINGAN SELEDRI

(Apium Graveolens L.)

Oleh

Della Eka Putri

Seledri (*Apium graveolens L.*) merupakan produk hortikultura yang mudah rusak karena memiliki kandungan air yang tinggi. Kondisi ini menyebabkan seledri tidak tahan lama disimpan sehingga diperlukan penanganan untuk memperpanjang umur simpannya. Upaya untuk memperpanjang umur simpan seledri dapat dilakukan dengan pengeringan. Pengeringan bertujuan membuang air dari bahan sampai kadar air dimana pertumbuhan mikroorganisme Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pengeringan seledri dengan menggunakan pengering tipe rak (tray dryer).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Maret 2017 di

Laboratorium Daya Dan Alat Mesin Pertanian, dan Rekayasa Bioproses

dan Pasca Panen Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung.

Penelitian ini menggunakan 3 suhu blanching dan lama blanching yang berbeda yaitu 40° C , 50° C,dan 60° C serta waktu blanching 1 menit , 3 menit, dan 5 menit. Sedangkan untuk suhu pengeringan menggunakan suhu 60° C. Masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan sehingga di dapat 27 sampel yang diamati.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi perubahan warna setelah melewati proses *blanching* dan pengeringan. Dalam Penelitian ini, penurunan kadar air tercepat terjadi pada sampel perlakuan *blanching* pada suhu 50° C dan lama *blanching* 5 menit. Suhu blanching dan lama blanching yang diberikan tidak berpengaruh terhadap sampel bahan yang akan di keringkan. Tetapi blanching yang terlalu lama dalam air panas cenderung menghasilkan bahan bertekstur sangat lunak, memudarkan warna, dan kehilangan nutrien. Terjadi perubahan warna setelah melewati proses blanching dan pengeringan. Warna awal bahan adalah hijau kemudian setelah melalui proses tersebut warna bahan berubah menjadi kuning.

Kata Kunci : Seledri, Pengeringan, Pengering tipe rak.

ABSTRACT

STUDY OF DRYING CHARACTERISTICS

CELERY (*Apium Greveolens L.*)

By

Della Eka Putri

Celery (*Apium graveolens L.*) is an easily damaged horticultural product because it has a high water content. This condition causes the celery is not durable stored so that handling is required to extend its shelf life. Efforts to extend the life of the celery store can be done by drying. Drying aims to remove water from the material to water content where the growth of microorganisms This study aims to determine the characteristics of drying celery by using a dryer type of rack (tray dryer).

This research was conducted in February - March 2017 at Laboratory of Power And Machine of Agricultural Machinery, and Bioprocess and Post-

Harvest Engineering Department of Agricultural Engineering University of Lampung. This study used 3 different blanching temperatures and blanching times of 40 ° C, 50 ° C, and 60 ° C and blanching time of 1 minute, 3 minutes and 5 minutes. As for the temperature of drying using temperature 60 ° C. Each treatment is done 3 times repetition so that 27 samples can be observed.

The results showed that the color changes after the blanching and drying process. In this study, the fastest decrease in water content occurred in blanching samples at 50 ° C and 5 minutes blanching time. The blanching temperature and the duration of blanching given did not affect the sample of the material to be drained. But long blanching in hot water tends to produce very soft textured materials, color fade, and nutrient loss. Color changes after blanching and drying process. The initial color of the material is green then after going through the process the color of the material turns to yellow.

Keywords: Celery, Drying, Tray Dryer

Kajian Karakteristik Pengeringan Seledri (*Apium Greveolens L.*)

Oleh

Della Eka Putri

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018

**Judul Skripsi : KAJIAN KARAKTERISTIK PENGERINGAN
SELEDRI (*Apium Graveolens L.*)**

Nama Mahasiswa : Della Eka Putri

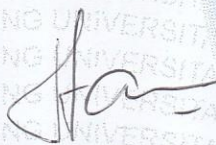
Nomor Pokok Mahasiswa : 1214071024

Jurusan/PS : Teknik Pertanian

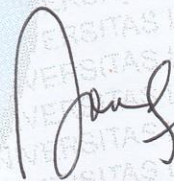
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

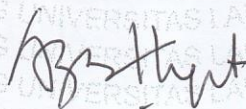


Dr. Ir. Tamrin, M.S.
NIP 19621231 198707 1 030



Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP 19621010 198902 1 002

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian



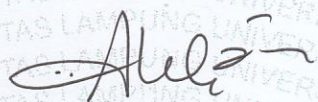
Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.
NIP 19650527 199303 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Tamrin, M.S.** 

Sekretaris : **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.** 

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si.** 

2. Dekan Fakultas Pertanian


Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **16 Januari 2018**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Della Eka Putri** NPM 1214071024.

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam ilmiah ini adalah hasil karya saya dibimbing oleh Komisi pembimbing, 1) **Dr. Ir. Tamrin, M.S.** dan 2) **Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.** berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandang Lampung, 16 Januari 2018



RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Metro pada tanggal 19 April 1994, sebagai anak pertama dari pasangan Bapak Darmawansyah, SH. dan Ibu Hayuna, S.Pd. Penulis menempuh pendidikan di SD Pertiwi Teladan Metro Raya pada tahun 2000 sampai dengan 2006.

Penulis menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SMP N 1 Metro pada tahun 2009 dan sekolah menengah atas diselesaikan di SMA N 1 Metro pada tahun 2012.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswi Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2012 melalui jalur SNMPTN.

Penulis melaksanakan Praktik Umum di PT. Garuda Food Putra Putri Jaya Campang Raya, Tanjung Karang Timur, Bandar Lampung, dengan judul ***“Proses Produksi Pilus Di PT. Garuda Food Putra Putri Jaya”***. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gedung Asri, Kecamatan Penawar Aji, Kabupaten Tulang Bawang selama 60 hari mulai tanggal 19 Januari 2016 sampai tanggal 17 Maret 2016.

Penulis berhasil mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP.) S1 Teknik Pertanian pada Tanggal 16 Januari 2018, dengan menghasilkan skripsi yang berjudul **“Kajian Karakteristik Pengeringan Seledri (*Apium Greveolens L.*)”**.



*Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?
(QS: Ar-Rahman 13)*

*Dan Allah tidak menjadikan pemberian bala bantuan itu melainkan
sebagai kabar gembira bagi kemenanganmu, dan agar tentram
hatimu karenanya. Dan kemenangan hatimu itu hanyalah dari Allah
(QS: Ali Imran 126)*

Ku persembahkan karya kecil ini untuk

*Ayah dan Ibu ku tercinta
(Darmawansyah, SH. dan Almh. Hayuna S.Pd.)*

*Terimakasih atas segala perhatian, kasih sayang, dukungan, do'a dan pengorbanan
yang tiada hentinya demi kesuksesan masa depanku...*

*Adiku ku tersayang
(Detika Dwi Putri)*

Terimakasih atas segala dukungan dan do'a selama ini

Almamater Tercinta Universitas Lampung

Teknik Pertanian

Tektan angkatan 2012

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**KAJIAN KARAKTERISTIK PENGERINGAN SELEDRI (*Apium Greveolens L.*)**” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya kuliah dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Tamrin , M.S. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi dan memberikan saran selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si . selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan banyak bimbingan, kritik dan saran yang membangun selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.

4. Bapak Budianto Lanya, M.T., selaku Pembimbing Akademik
5. Bapak Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
7. Ayah, Ibu dan Adik tercinta. Bapak Darmawansyah , Ibu Hayuna dan Detika Dwi Putri yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, motivasi, nasehat, cinta dan kasih sayang serta do'a yang sangat berarti.
8. Virio Ilham, S.Pd. atas semangat, dukungan serta motivasi selama ini.
9. Rekan-rekan penelitian seperjuangan, Brilian Haita, Eka Puri Wahyuni, dan Junarli yang telah memberikan semangat dan banyak membantu selama penelitian.
10. Teman- Teman Di Dira Tiara, Astari, Melian, Tiara, Tina, Rica.
11. Teknik Pertanian Angkatan 2012 Universitas Lampung.

Bandar Lampung, Januari 2018

Penulis

Della Eka Putri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Perumusan Masalah.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Seledri.....	4
2.2 <i>Blanching</i>	5
2.3 Pengeringan	6
2.4 Laju Pengeringan.....	7
2.5 Kadar Air Kesetimbangan	9
2.6 Spesifikasi Alat dan Kerja Alat Pengering Tipe Rak	10
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metodologi Penelitian	14
3.4 Prosedur Penelitian.....	15
3.5 Parameter.....	17

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Perubahan Kadar Air	20
4.2 Pengaruh Perbedaan Suhu <i>Blanching</i> terhadap Kadar Air Akhir..	24
4.3 Koefisien Pengeringan dan Kadar Air Kesetimbangan.....	25
4.4 Warna	26
V. KESIMPULAN	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Teks	
1. Klasifikasi Seledri (<i>Apium Graveolens L</i>)	4
2. Kadar Air Akhir Seledri	24
3. Nilai k (koefisien pengeringan).....	25
4. Nilai Me (Kadar Air Kesetimbangan).....	25
5. Warna Sampel akhir menggunakan tabel RGB	26
Lampiran	
6. Penurunan kadar air <i>blanching</i> 1, 3 , 5 menit dangan suhu 40°, 50° dan 60° C	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1	Seledri (<i>Apium graveolens L.</i>)	5
2	Alat pengering tipe rak.....	13
3	Diagram alir	16
4	Penurunan Kadar Air Perbandingan suhu <i>Blanching</i>	20
5	Grafik Penurunan Kadar Air Perbandingan suhu <i>Blanching</i>	21
6	Grafik Penurunan Kadar Air Perbandingan suhu <i>Blanching</i>	21
Lampiran		
7	Seledri setelah di cuci	33
8	Saat seledri sedang mengalami proses <i>blanching</i>	33
9	Gambar seledri setelah di <i>blanching</i>	34
10	Seledri saat mengalami proses pengeringan	34
11	Seledri setelah di keringkan	35
12	Water Batch.....	35
13	Tabel warna.....	36
14	Tabel Warna.....	37

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seledri adalah salah satu tumbuhan herbal yang banyak dihasilkan dari perkebunan rakyat, dengan nama ilmiah *Celery Apium graveolens*, Linn. Seledri tumbuh dengan tangkai dan daun yang tebal. Tingginya kadar sodium dalam seledri sangat berguna untuk menjaga vitalitas tubuh. Seledri juga diyakini bisa menyembuhkan berbagai penyakit seperti, diare, diabetes, epilepsi, migran, buang air kecil yang mengandung darah, mencegah stroke, memperbaiki fungsi hormon, serta membersihkan darah. Jus seledri dari seledri berdaun besar bisa meningkatkan kecerdasan, mengatasi herpes, dan gondok.

Hampir semua bagian dari tanaman seledri mengandung provitamin A, B, C dan K. Kandungan kimia utama seledri berupa *monoterpen*, alkohol alifatik, *karbonil*, *fenol*, epoksida aromatik dan turunan *phthalide*. Fungsi dan peranan kandungan kimia seledri antara lain berfungsi untuk mencegah penyempitan pembuluh darah, mencegah darah tinggi, melenturkan pembuluh darah dan mengurangi terjadinya pengerasan di pembuluh darah (Hermawati, 2015).

Seledri merupakan sayuran daun yang biasa digunakan sebagai bumbu masakan dengan aroma khas yang berasal dari senyawa phtalide (Sellami et al. 2012) dan memiliki kandungan air yang tinggi, 85.66% (Rachmat et al. 2005). Kandungan

air yang tinggi sangat cocok untuk tempat pertumbuhan mikroorganisme sehingga seledri tidak tahan lama disimpan. Upaya untuk memperpanjang umur simpan seledri dapat dilakukan dengan pengeringan. Pengeringan bertujuan membuang air dari bahan sampai kadar air dimana pertumbuhan mikroorganisme. dan reaksi kimia penyebab kebusukan dapat diminimalkan. Bersamaan dengan terjadinya pengeringan, bahan yang dikeringkan juga mengalami perubahan yang dapat menurunkan mutu akibat dari proses pengeringan itu sendiri. Selama proses pengeringan, suhu merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap laju pengeringan dibandingkan dengan kelembabab relatif (RH) dan kecepatan aliran udara pengering. Metabolisme jaringan yang rusak akibat perajangan dapat dihentikan dengan perlakuan pra pengeringan (pretreatment), selain itu pretreatment juga meminimalkan penurunan mutu selama pengeringan.

Permasalahan yang dihadapi oleh petani adalah daun seledri pada saat panen raya harganya hanya Rp 500,-/kg (Biasanya harga seledri mencapai Rp 7000/kg).

Kelemahan sayuran seledri adalah mudah layu dalam waktu yang cukup singkat (8-12) jam sesudah dipetik. Kondisi ini merupakan fenomena yang bertentangan dalam penanganan seledri, potensinya besar namun cepat rusak. Hal ini yang perlu agar ditangani dalam penanganan seledri. Teknologi pengeringan suhu rendah (suhu di bawah 70°C) merupakan salah satu teknologi yang biasa digunakan dalam menangani seledri, karena dapat menjaga kandungan nutrisi (vitamin, protein, mineral dll) serta dapat menghemat penggunaan energi. Salah satu alat pengering suhu rendah adalah pengering tipe rak. Pengering ini terdiri dari 5 rak yng tersusun serta bertingkat.

Pengeringan tipe rak memiliki kemampuan dalam pengaturan suhu sehingga menghasilkan produk kering yang jauh lebih homogen dan teratur bila suhu udara pengering tersebut diatur sesuai dengan sifat bahan dan hasil yang dikehendaki. Tersedianya alat pengering tipe rak dan tingginya produksi seledri menjadi latar belakang dilakukan penelitian ini.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari karakteristik pengeringan seledri menggunakan alat pengering tipe rak yang meliputi: laju pengeringan, kadar air kesetimbangan serta koefisien pengeringan.

1.3 Perumusan Masalah

Bagaimana kriteria pengeringan dalam proses pengeringan seledri menggunakan alat pengering tipe rak.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah

1. Mengetahui grafik karakteristik pengeringan seledri.
2. Mengetahui sebagian kecil metode pengeringan dari berbagai macam metode pengeringan yang ada.
3. Dapat memahami arti pentingnya pengeringan bagi hasil pertanian pasca panen untuk memperpanjang umur simpan seledri.
4. Diharapkan bisa dijadikan sebagai pertimbangan bagi penelitian selanjutnya dan pada akhirnya supaya dapat diterapkan dilapangan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Seledri

Seledri merupakan tanaman berbentuk rumput, berbatang pendek dengan daun lekuk-lekuk tidak teratur dan bertangkai panjang. Seledri (Gambar 1) berasal dari Eropa Selatan, sekarang ada dimana-mana banyak ditanam orang untuk diambil daun dan akar. Tanaman seledri dapat hidup di dataran tinggi maupun rendah. Untuk dapat memperoleh kualitas tanaman yang baik, seledri membutuhkan suhu tumbuh berkisar antara 15-24°C. Berdasarkan sentra penanaman seledri di berbagai wilayah di Indonesia, tanaman ini dapat dikembangkan di daerah dengan ketinggian tempat 1.000 –1.200 mdpl.

Tabel 1. Klasifikasi Seledri (*Apium Graveolens L*)

Komponen	Keterangan
<i>Kingdom</i>	<i>Plantae</i>
<i>Divisi</i>	<i>Spermatophyta</i>
<i>Sub-divisi</i>	<i>Angiospermae</i>
<i>Kelas</i>	<i>Magnoliata</i>
<i>Sub-kelas</i>	<i>Rosidae</i>
<i>Ordo</i>	<i>Apiales</i>
<i>Keluarga</i>	<i>Apiaceae</i>
<i>Genus</i>	<i>Apium</i>
<i>Spesies</i>	<i>Apium graveolens</i>
<i>Nama Binomial</i>	<i>Apium graveolens Linn</i>



Gambar 1. Seledri (*Apium graveolens L.*)

2.2 *Blanching*

Blanching adalah proses pemanasan yang diberikan kepada suatu bahan yang bertujuan untuk menginaktifkan enzim, melunakan jaringan dan mengurangi kontaminasi mikroorganisme yang merugikan. Namun dalam penelitian ini proses *blanching* lebih ditujukan untuk menginaktivasi enzim terutama enzim polifenoloksidase yang dapat menyebabkan pencoklatan pada buah dan sayuran (Fellows,1990). Lama *blanching* mempengaruhi warna yang lebih baik (Anggraini,2005). Metode *blanching* yang paling umum digunakan adalah *blanching* dengan uap air panas (*steam blanching*) dan dengan air panas (*hot watter blanching*). *Blanching* dilakukan dengan tujuan :

- Memperbaiki struktur jaringan (tekstur)
- Menghilangkan udara interseluler dan gas-gas lain dalam bahan
- Mengurangi mikrobial permukaan dan kontaminasi kimia
- Inaktivasi enzim
- Penyesuaian tingkat kelembaban
- Mengawetkan warna dari buah yang mengandung pigmen antosianin

Pengaruh merugikan dari *Blanching* terhadap bahan pangan :

- Kehilangan massa bahan karena pelarutan.
- Pengurangan vitamin.
- Perubahan warna yang tidak dikehendaki berupa pemucatan warna.

2.3 Pengerinan

Pengerinan mempunyai pengertian yaitu aplikasi pemanasan melalui kondisi yang teratur, sehingga dapat menghilangkan sebagian besar air dalam suatu bahan dengan cara diuapkan. Penghilangan air dalam suatu bahandengan cara pengerinan mempunyai satuan operasi yang berbeda dengan dehidrasi.

Dehidrasi akan menurunkan aktivitas air yang terkandung dalam bahan dengan cara mengeluarkan atau menghilangkan air dalam jumlah lebih banyak, sehingga umur simpan bahan pangan menjadi lebih panjang atau lebih lama.

Pengerinan (*drying*) berarti pemisahan sejumlah kecil air atau zat cair lain dari suatu bahan, sehingga mengurangi kandungan zat cair. Pengerinan biasanya merupakan langkah terakhir dari sederetan operasi dan hasil pengerinan biasanya lalu siap untuk dikemas (Mc. Cabe, 2002).

Dasar proses pengerinan adalah terjadi penguapan air ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dan bahan yang dikeringkan. Pengerinan secara mekanis dapat dilakukan dengan 2 metode yaitu :

1. *Continuous Drying*

Suatu pengeringan bahan dimana pemasukan dan pengeluaran bahan dilakukan terus menerus.

2. *Batch Drying*

Suatu pengeringan dimana bahan masuk ke alat pengering sampai pengeluaran hasil kering, kemudian baru dimasukkan bahan yang berikutnya.

Menurut sistem proses pengeringan dibedakan menjadi 2 yaitu :

1. *Direct Drying*

Pada sistem ini bahan dikeringkan dengan cara mengalirkan udara pengering melewati bahan sehingga panas yang diserap diperoleh dari sentuhan langsung antara bahan dengan udara pengering, biasanya disebut pengeringan konveksi.

2. *Indirect Drying*

Pada sistem ini panas pengeringan didapat dari dinding pemanas yang bersentuhan dengan bahan yang dikeringkan secara konduksi.

2.4 Laju Pengeringan

Menurut Henderson dan Perry (1955), proses pengeringan mempunyai 2 (dua) periode utama yaitu periode pengeringan dengan laju pengeringan tetap dan periode dengan laju pengeringan menurun. Kedua periode utama ini dibatasi oleh kadar air kritis (*critical moisture content*) (Taib, et al., 1988). Kadar air kritis

adalah kadar air terendah saat dimana laju air bebas dari dalam bahan ke permukaan sama dengan laju pengambilan uap air maksimum dari bahan. Pada biji-bijian umumnya kadar air ketika pengeringan dimulai lebih kecil dari kadar air kritis. Dengan demikian pengeringan yang terjadi adalah pengeringan dengan laju pengeringan menurun. Perubahan dari laju pengeringan tetap ke laju pengeringan menurun terjadi pada berbagai tingkatan kadar air yang berbeda untuk setiap bahan (Brooker, et al 1992).

Henderson dan Perry (1955) menyatakan bahwa pada periode pengeringan dengan laju tetap, bahan mengandung air yang cukup banyak, hal mana pada permukaan bahan berlangsung penguapan yang lajunya dapat disamakan dengan laju penguapan pada permukaan air bebas. Laju penguapan sebagian besar tergantung pada keadaan sekeliling bahan, sedangkan pengaruh bahannya sendiri relatif kecil (Taib, et al., 1988). Laju pengeringan akan menurun seiring dengan penurunan kadar air selama pengeringan. Jumlah air terikat makin lama semakin berkurang. Perubahan dari laju pengeringan tetap menjadi laju pengeringan menurun untuk bahan yang berbeda akan terjadi pada kadar air yang berbeda pula. Pada periode laju pengeringan menurun permukaan partikel bahan yang dikeringkan tidak lagi ditutupi oleh lapisan air. Selama periode laju pengeringan menurun, energi panas yang diperoleh bahan digunakan untuk menguapkan sisa air bebas yang sedikit sekali jumlahnya. Laju pengeringan menurun terjadi setelah laju pengeringan konstan dimana kadar air bahan lebih kecil daripada kadar air kritis. Periode laju pengeringan menurun meliputi dua proses yaitu : perpindahan dari dalam ke permukaan dan perpindahan uap air dari permukaan bahan ke udara sekitarnya.

2.5 Kadar Air Kesetimbangan

Kadar Air Keseimbangan Kadar air suatu padatan basah yang berada dalam keseimbangan dengan udara pada suhu dan kelembaban tertentu disebut sebagai kadar air keseimbangan (KAK). Kadar air keseimbangan merupakan fungsi dari temperatur, dan juga merupakan fungsi dari kelembaban nisbi.

Aktivitas air (a_w) menunjukkan jumlah air bebas di dalam pangan yang dapat digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhannya. Nilai a_w pangan dapat dihitung dengan membagi tekanan uap air pangan dengan tekanan uap air murni. Jadi air murni mempunyai nilai a_w sama dengan 1. Nilai a_w secara praktis dapat diperoleh dengan cara membagi % RH pada saat pangan mengalami keseimbangan kadar air dibagi dengan 100. Sebagai contoh, jika suatu jenis pangan mempunyai $a_w = 0,70$, maka pangan tersebut mempunyai keseimbangan kadar air pada RE 70%, atau dengan perkataan lain pada RE 70% kadar air pangan tetap .

Proses kesetimbangan kadar air akan berjalan secara otomatis, karena itu sifat ini sangat penting pada proses pengeringan. Dalam arti, penentuan kadar air yang dilakukan pada saat pengeringan, harus disesuaikan dengan kondisi lingkungan tempat bahan akan disimpan, mengingat pada akhirnya kadar air bahan tersebut akan mencapai kesimbangan. Dengan demikian, proses pengeringan dapat berlangsung secara efisien (Kuswanto, 2003).

2.6 Alat Pengering Tipe Rak

Alat pengering tipe rak (*tray dryer*) mempunyai bentuk persegi dan di dalamnya berisi rak-rak yang digunakan sebagai tempat bahan yang akan dikeringkan. Pada umumnya rak tidak dapat dikeluarkan. Beberapa alat pengering jenis itu rak-raknya mempunyai roda sehingga dapat dikeluarkan dari alat pengering.

Kegunaan dari lubang tersebut untuk mengalirkan udara panas dan uap air.

Ukuran rak yang digunakan bermacam-macam, ada yang luasnya 200 cm² dan ada juga yang 400 cm². Luas rak dan besar lubang-lubang rak tergantung pada bahan yang akan dikeringkan. Selain alat pemanas udara, biasanya juga digunakan kipas (*fan*) untuk mengatur sirkulasi udara dalam alat pengering. Kipas yang digunakan mempunyai kapasitas aliran 7-15 fet per detik. Udara setelah melewati kipas masuk ke dalam alat pemanas, pada alat tersebut udara dipanaskan lebih dahulu kemudian dialirkan diantara rak-rak yang sudah berisi bahan. Arah aliran udara panas di dalam alat pengering dapat dari atas ke bawah dan juga dari bawah ke atas. Suhu yang digunakan serta waktu pengeringan ditentukan menurut keadaan bahan. Biasanya suhu yang digunakan berkisar antara 80-1800°C. *Tray dryer* dapat digunakan untuk operasi dengan keadaan vakum dan seringkali digunakan untuk operasi dengan pemanasan tidak langsung. Uap air dikeluarkan dari alat pengering dengan pompa vakum.

Alat tersebut juga digunakan untuk mengeringkan hasil pertanian berupa biji-bijian. Bahan diletakkan pada suatu bak yang dasarnya berlubang-lubang untuk melewatkan udara panas. Bentuk bak yang digunakan ada yang persegi panjang dan ada juga yang bulat. Bak yang bulat biasanya digunakan apabila alat

pengering menggunakan pengaduk, karena pengaduk berputar mengelilingi bak. Kecepatan pengadukan berputar disesuaikan dengan bentuk bahan yang suhunya naik, dikeringkan, ketebalan bahan, serta suhu pengeringan. Biasanya putaran pengaduk sangat lambat karena hanya berfungsi untuk menyeragamkan pengeringan.

Alat pengering tipe rak terdiri atas beberapa komponen sebagai berikut :

- a. Rak pengering yang lantainya berlubang-lubang serta memisahkan bak pengering dengan ruang tempat penyebaran udara panas (*plenum chamber*).
- b. Kipas, digunakan untuk mendorong udara pengering dari sumbernya ke *plenum chamber* dan melewati tumpukan bahan di atasnya.
- c. Unit pemanas, digunakan untuk memanaskan udara pengering agar kelembapan nisbi udara pengering menjadi turun sedangkan
- d. Kerangka, digunakan sebagai tempat terpasangnya komponen lain dari alat pengering tipe rak

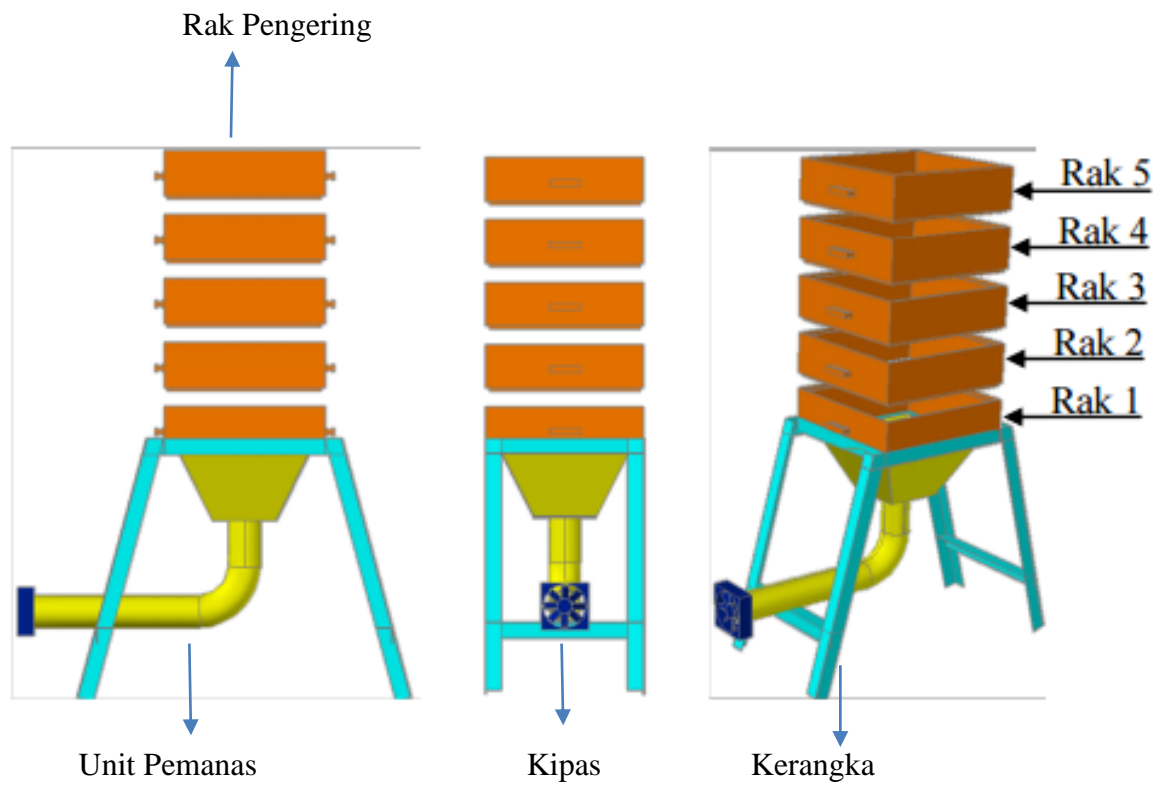
Keuntungan dari alat pengering jenis itu sebagai berikut :

- a. Laju pengeringan lebih cepat
- b. Kemungkinan terjadinya *over drying* lebih kecil
- c. Tekanan udara pengering yang rendah dapat melalui lapisan bahan yang dikeringkan.

Pengeringan bahan hasil pertanian menggunakan aliran udara pengering yang baik adalah antara 45°C sampai 75°C. Pengeringan pada suhu dibawah 45°C mikroba dan jamur yang merusak produk masih hidup, sehingga daya awet dan mutu produk rendah. Namun pada suhu udarapengering di atas 75°C menyebabkan struktur kimiawi dan fisik produk rusak, karena perpindahan panas dan massa air yang berdampak perubahan struktur sel (Setiyo, 2003).

Proses pengeringan dapat dilakukan dengan cara alami maupun dengan cara buatan (*artificial drying*). Berkaitan dengan proses pengeringan Novary (1997) Pengering buatan atau mekanis merupakan suatu alat yang dirancang sebagai alternatif dalam mengatasi proses pengeringan bahan. Pengering buatan memiliki beberapa kelebihan dibandingkan penjemuran matahari atau konvensional, misal tidak bergantung pada panas matahari dan pengaruh cuaca, tidak memakai tempat atau lokasi yang luas, kapasitas dapat dipilih sesuai keinginan, tidak memerlukan tenaga kerja yang banyak, selain itu dapat meningkatkan kualitas pengeringan serta dapat mempersingkat waktu pengeringan (Riwanto, 2016).

Alat pengering tipe rak didesign menggunakan bahan utama yang berasal dari besi serta kayu, dengan sumber energi pemanas elektrik yang berasal dari energi listrik sebagai daya pemanasnya. Alat pengering ini didesain dengan dimensi rak 50 cm x 50 cm x 15 cm, dengan tinggi rangka besi 95 cm



Gambar 2 Alat pengering tipe rak

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Maret 2017 di Laboratorium Daya Dan Alat Mesin Pertanian, dan Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat pengering tipe rak, *Water Batch*, timbangan, cawan, tisu/lap. Sedangkan bahan yang di gunakan adalah seledri dan air.

3.3 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan suhu blanching dan lama blanching yang berbeda yaitu 40° C, 50° C dan 60° C serta waktu blanching 1 menit, 3 menit, dan 5 menit. Sedangkan untuk suhu pengeringan menggunakan suhu 60° C. Masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan sehingga di dapat 27 sampel yang diamati,

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dibagi beberapa tahap yaitu pengambilan bahan penelitian dari petani, pencucian, *blanching*, pengeringan dan pengamatan.

3.3.1 Pengambilan Bahan Baku (sayuran seledri)

Sayuran seledri diperoleh di petani. Sayuran yang diambil berupa sayuran yang sudah siap untuk dikonsumsi atau umurnya sudah cukup untuk dipetik (panen).

3.3.2 Pencucian Bahan Baku Sayuran

Pencucian bahan baku sayuran dilakukan untuk mengurangi tingkat kandungan residu pestisida pada saat perawatan hingga pemanenan. Pencucian ini dilakukan sebelum melakukan proses *blanching*.

3.3.3 *Blanching*

Blanching diartikan sebagai pemanasan bahan pangan (biasanya buah atau sayuran) kedalam air bersuhu 40, 50, 60°C dan menggunakan waktu 1, 3, 5 menit.

3.3.4 Pengeringan

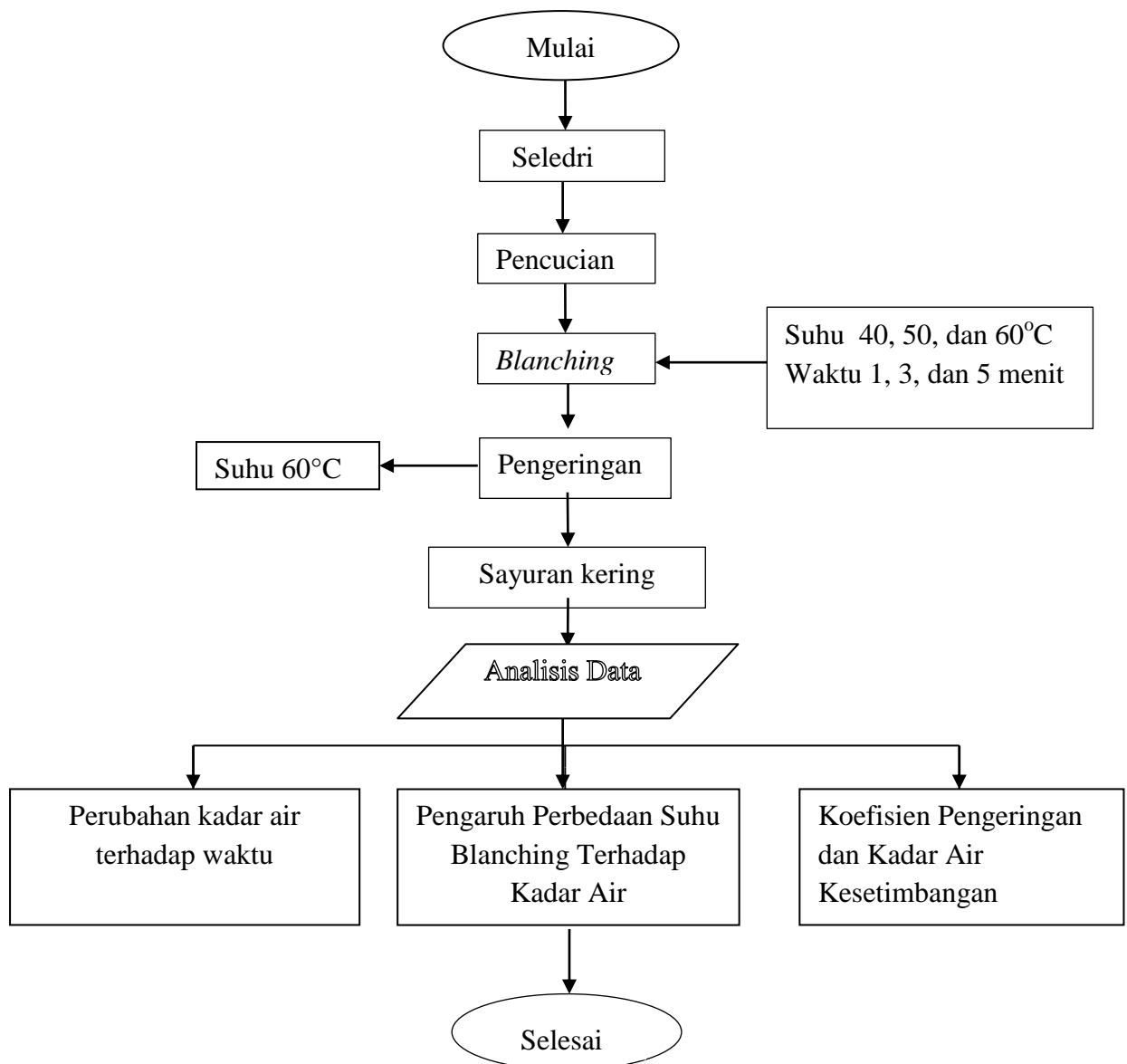
Pengeringan digunakan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada sayuran. Pengeringan ini dilakukan setelah proses *blanching* telah selesai dengan menggunakan metode pengeringan tipe rak. Pengeringan menggunakan suhu 60°C agar bahan tidak cepat rusak.

3.3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati perubahan yang ada seperti perubahan warna, tekstur dan pengaruh perbedaan suhu *blanching* terhadap kadar air akhir.

3.3.6. Diagram Alir

Adapun Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram alir

3.5 Parameter

Parameter yang di amati saat percobaan adalah :

1. Perubahan kadar air terhadap waktu

Menurut Brooker *et al.* (1974), Henderson dan Perry (1976), ada dua cara untuk menyatakan air suatu bahan pangan, yaitu kadar air basis basah yang merupakan perbandingan antara berat air di dalam bahan tersebut dengan berat bahan total.

$$M = \frac{W_m}{W_m + W_d} \times 100 \% \dots\dots\dots(1)$$

Sedangkan air basis kering yang merupakan perbandingan antara berat air didalam bahan tersebut dengan berat bahan kering. Persamaan kadar air basis kering adalah sebagai berikut :

$$M = \frac{W_m}{W_d} \times 100\% = \frac{100m}{100 - m} \dots\dots\dots(2)$$

Ket :

W_m : bobot air

W_d : bobot padatan

M : kadar air basis kering (%)

m : kadar air basis basah (%)

2. Pengaruh Perbedaan Suhu *Blanching* Terhadap Kadar Air

Pengaruh suhu *blanching* selain untuk menginaktivasi enzim, melunakkan jaringan dan mengurangi kontaminasi mikroorganisme yang merugikan adalah penguapan air pada proses pengeringan dengan semakin tinggi suhu dan lama

blanching maka berakibat akan berbanding lurus dengan penguapan kadar air dan akan berpengaruh terhadap sampel yang akan di keringkan.

3. Koefisien Pengeringan dan Kadar Air Kesetimbangan

Henderson and Perry (1976) menyatakan bahwa nilai koefisien pengeringan (K) hanya dipengaruhi oleh suhu udara pengering. Hubungan antara nilai koefisien pengeringan dengan suhu mutlak udara pengering dapat diduga dengan mengikuti persamaan Arrhenius, yaitu :

$$k = C1 \exp (-C2/T) \dots \dots \dots (3)$$

Ket.

k = Koefisien Pengeringan

C1 = Konstantan (1)

C2 = Konstanta (2)

T = Suhu

Sedangkan Kadar air kesetimbangan merupakan fungsi dari temperatur, dan juga merupakan fungsi dari kelembaban nisbi. Jika kelembaban nisbi semakin rendah, maka semakin rendah pula nilai kadar air kesetimbangan.

$$\frac{(M_t - M_e)}{(M_o - M_e)} = e^{-kt} \dots \dots \dots (4)$$

Ket.

M_t = kadar air saat itu

M_o = kadar air awal

k = nilai koefisien pengeringan

t = waktu

4. Perubahan Warna

Perubahan warna terjadi ketika melewati proses *blanching* dan pengeringan menggunakan alat pengering tipe rak. Perubahan warna disebabkan karena adanya reaksi non-enzimatik. Pada penelitian ini perubahan warna menggunakan tabel warna RGB.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Suhu *blanching* dan lama *blanching* tidak mempengaruhi laju penurunan kadar air.
2. Suhu *blanching* dan lama *blanching* yang diberikan berpengaruh , *blanching* yang terlalu lama dalam air panas cenderung menghasilkan bahan bertekstur sangat lunak, memudarkan warna, dan kehilangan nutrien.
3. Semakin tinggi suhu *blanching*, maka nilai k semakin tinggi.
4. Semakin tinggi suhu *blanching*, maka nilai Me semakin rendah.
5. Terjadi perubahan warna setelah melewati proses *blanching* dan pengeringan. Warna awal bahan adalah hijau kemudian setelah melalui proses tersebut warna bahan berubah menjadi kuning kecoklatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, K. 2005. Pengaruh Metode *Blanching* dan Pencelupan dalam Lemak Jenuh terhadap Kualitas *French Fries* Kentang Varietas Hertha dan Granola. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. (Tidak Dipublikasikan)
- Brooker, D.B., Bakker-Arkema, F.W., Hall, C.W. 1992. *Drying and Storage of Grains and Oilseeds*. The AVI Publishing Company Inc, USA. New York.
- Fellows, P. 1990. *Food Processing Technology Principles and Practice*. Departement Catering Management. Oxford. Ellis Horwood. New York.
- Henderson, S.M. dan Ferry, R.L. 1976. *Agricultural Process Engineering 3th Edition*. The AVI Publishing Company. Inc., Wesport Connecticut.USA.
- Hermawati, R. dan Asri, H. C. 2015. *Berkat Herbal Penyakit Jantung Koroner Kandas*. FMedia. Jakarta.
- Kuswanto, H. 2003. *Teknologi Pemrosesan, Pengemasan dan Penyimpanan Benih*. Kanisius. Yogyakarta.
- Mc.Cabe., and Warren L. 2002. Unit Operation of Chemical Engineering. Edition 4th. Mc.Grow Hill International Book Co : Singapore.
- Mechlouch, R.F., Elfalleh W., Ziadi M., Hannachi H., Chwikhi M., A.B. Aoun., . Elakesh I, dan Cheour F. 2012. Effect of drying methods on the physico-chemical properties of tomato variety riogrande. *Int. J. F. Eng.* 8:Iss.2,Art.4: 1556-3758
- Murad, D.F., Kusniawati, N., Asyant, .A. 2013. “Aplikasi Intelligence Website Untuk Penunjang Laporan PAUD Pada Himpaudi Kota Tangerang”. Jurnal CCIT. Tangerang: Perguruan Tinggi Raharja. Vol. 7, No. 1.
- Rahmat, R. 1995. *Bertanam Seledri*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Robert E.Treybal. 1980. Mass-Transfer Operations. 3th Edition. Mc Graw Hill, Inc. New York, p.194-215.

- Rachmat, R., Lubis, S., Hadipernata, M, Agustina I. 2005. Perubahan senyawa volatil pada sayuran kering akibat radiasi far infra red. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
- Sellami, IH., Bettaieb, I., Bourgou S., Dahmani, R., Limam ,F., Marzouk, B. 2012. Essential oil and aroma composition of leaves, stalks and roots of celery (*Apium graveolens* var. dulce) from Tunisia. *J Essent Oil Res.* 24(6): 513-521. doi:10 .1080/10412905.2012.728093.
- Setiyo, Y. 2003. Aplikasi Sistem Kontrol Suhu dan Pola Aliran Udara pada Alat Pengering Tipe Kotak untuk Pengeringan Buah Salak, Pengantar Falsafah Sains. *Program Pasca Sarjana*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Taib, G., Said, G., dan Wiraatmadja, S. 1988. *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian*. PT Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Zaki, N.A., Idayu , A., dan Salleh, L. 2007. Drying characteristics of papaya (*Caricapapaya* L.) During microwave-vacuum. *Int. J.Eng. Tech.*4(1):15-21.