

**POLA PERUBAHAN DIMENSI REBUNG BAMBU KUNING
SELAMA PROSES PENGERINGAN**

ANDI VITA SARASWATI RACHMAN

G041 17 1303



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

POLA PERUBAHAN DIMENSI REBUNG BAMBU KUNING SELAMA PROSES PENGERINGAN

ANDI VITA SARASWATI RACHMAN

G041 17 1303



Skripsi

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Teknologi Pertanian

Pada

Departemen Teknologi Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

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

2022

LEMBAR PENGESAHAN

POLA PERUBAHAN DIMENSI REBUNG BAMBU KUNING SELAMA PROSES PENGERINGAN

Disusun dan diajukan oleh

ANDI VITA SARASWATI RACHMAN

G041 17 1303

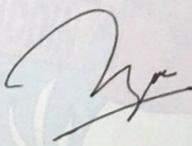
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 18 Oktober 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

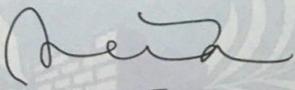
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping


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


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

Ketua Program Studi
Teknik Pertanian


Diyah Yumeina, S.TP., M.Agr., Ph.D.
NIP. 19810129 200912 2 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andi Vita Saraswati Rachman

NIM : G041 17 1303

Program Studi : Teknik Pertanian

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi dengan judul Pola Perubahan Dimensi Rebung Bambu Kuning Selama Proses Pengeringan 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, 26 November 2022



Andi Vita Saraswati Rachman

ABSTRAK

ANDI VITA SARASWATI RACHMAN (G041171303). Pola Perubahan Dimensi Rebung Bambu Kuning Selama Proses Pengeringan. Pembimbing: JUNAEDI MUHIDONG dan IQBAL.

Rebung kuning termasuk rebung banyak disukai oleh masyarakat, rebung bambu kuning dikenal masyarakat sebagai bahan makanan, yaitu di jadikan sayur dan dibuat menjadi tepung, rebung bambu kuning juga mengandung banyak manfaat untuk kesehatan. Tetapi rebung kuning dalam ketersediaan produksi sangat kurang pada saat musim hujan dan karakteristiknya yang mudah busuk dan rusak dalam waktu singkat. Hal ini perlu dilakukan pengeringan untuk memperpanjang masa penyimpanan dan memiliki masa dormansi yang lebih lama. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola hubungan antara dimensi dan kadar air rebung bambu kuning selama proses pengeringan. Parameter perlakuan dalam penelitian ini mencakup dua level perubahan suhu, yaitu 45 °C dan 55 °C dengan menggunakan alat pengering tipe *batch dryer* dimana sampel yang digunakan yaitu ukuran 2×2×2 cm sebanyak 10 sampel dan 3×3×2 cm sebanyak 8 sampel. Sedangkan parameter pengamatan, yaitu perubahan dimensi (panjang, lebar, tebal) serta perubahan berat selama proses pengeringan. Perubahan dimensi digunakan dalam perhitungan perubahan volume dan luas permukaan rebung bambu kuning. Sedangkan untuk perubahan berat rebung bambu kuning sebagai basis untuk perhitungan kadar air terdiri dari kadar air basis kering (KA_{bk}) dan basis basah (KA_{bb}), perhitungan volume penyusutan dan luas permukaan. Pada penelitian ini menggunakan metode analisis data dengan melihat tren data setelah digrafikkan berupa linear dan polinomial dengan keakuratan didasarkan pada nilai R^2 dari persamaan tren yang diperoleh. Hasil penelitian ini menunjukkan model Polinomial orde-3 yang digunakan pada pengujian dengan ukuran sampel A yaitu 2×2×2 dan sampel B yaitu 3×3×2 dikeringkan pada suhu 45 °C dan 55 °C memiliki nilai R^2 yang tinggi dan dikategorikan tingkat hubungan yang sangat kuat sebagai model yang terbaik untuk mempresentasikan perubahan dimensi rebung bambu kuning selama proses pengeringan

Kata Kunci: Rebung Bambu Kuning, Pengeringan, Kadar Air, Penyusutan.

ABSTRACT

ANDI VITA SARASWATI RACHMAN (G041171303). *The Changing Pattern in the Dimensions of Yellow Bamboo Shoots During the Drying Process*. Supervised by: JUNAEDI MUHIDONG and IQBAL.

Yellow bamboo shoots including bamboo shoots are widely liked by the community, yellow bamboo shoots are known to the public as food ingredients, which are made into vegetables and made into flour, yellow bamboo shoots also contain many health benefits. However, yellow bamboo shoots are highly available in production during the rainy season and their characteristics are easy to rot and spoil in a short time. This needs to be done drying to extend the storage period and have a longer dormancy period. Therefore, this study aimed to determine the pattern of the relationship between the dimensions and moisture content of yellow bamboo shoots during the drying process. The treatment parameters in this study included two levels of temperature changes, namely 45 °C and 55 °C using a batch dryer type dryer where the samples used were 10 sample of 2×2×2 cm and 8 sample of 3×3×2 cm. While the observation parameters, namely changes in dimensions (length, width, thick) and changes in weight during the drying process. Dimensional changes are used in calculating changes in volume and surface area of yellow bamboo shoots. Meanwhile, changes in the weight of yellow bamboo shoots as the basis for calculating water content consist of moisture content on a dry basis (KA_{bk}) and wet basis (KA_{bb}), calculation of shrinkage volume and surface area. In this study, the data analysis method was used by looking at the trend of the data after it was graphed in the form of linear and polynomial with accuracy based on the R^2 value of the obtained trend equation. The results of this study indicate that the order-3 polynomial model used in the test with a sample size of A, which is 2×2×2 and sample B, which is 3×3×2, dried at 45 °C and 55 °C has a high R^2 value and is categorized as low-level. a very strong relationship as the best model to represent changes in the dimensions of yellow bamboo shoots during the drying process.

Keywords: *Yellow Bamboo Shoots, Drying, Moisture Content, Shrinkage.*

PERSANTUNAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini Evapotranspirasi Potensial pada Wilayah Kampus Universitas Hasanuddin, Kecamatan Tamalanrea Makassar. 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 **Abd.Rachman, S.E** dan Ibunda **Almh. Nurwina, S.E** dan kedua saudara saya 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, petunjuk, dan segala arahan yang telah diberikan dari tahap penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi selesai.
3. **Ir. Samsuar, S.TP., M.Si.** dan **Diyah Yumeina R.Datu, STP, M.Agr, Ph.D** selaku dosen penguji pada ujian akhir (skripsi), terima kasih telah memberikan saran dan kritikan serta segala arahan yang telah diberikan.
4. **Muh Anugrah Pratama, S.P, Muhammad Fa'iq S.Hut., Muhammad Heru Aryanto, Muh Taufiq Arifin, S.Si., Rabiatul Suhaida, Syahrul, S.M** dan **7 Icons** yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. **Teman-teman Gear 2017** 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, 26 November 2022

Andi Vita Saraswati Rachman

RIWAYAT HIDUP



Andi Vita Saraswati Rachman lahir di Bulukumba pada tanggal 26 Februari 1999, anak kedua dari tiga bersaudara pasangan bapak Abd. Rachman. SE dan Ibu Alm. Nurwina. SE. Jenjang pendidikan formal yang pernah dilalui adalah:

1. Memulai pendidikan di SDIN Perumnas Antang 1 Makassar, pada tahun 2005 sampai tahun 2011.
2. Melanjutkan pendidikan di jenjang menengah pertama di SMP Negeri 17 Makassar pada tahun 2011 sampai tahun 2014.
3. Melanjutkan pendidikan di jenjang menengah atas di SMA Negeri 10 Makassar, 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) periode 2019/2020.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
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 dan Kegunaan.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Landasan Teori.....	3
2.2 Tanaman Bambu Kuning.....	3
2.3 Rebung.....	4
2.4 Dimensi.....	4
2.5 Pengeringan.....	5
2.6 Faktor Pengeringan.....	6
2.7 Kadar Air.....	6
2.8 Pengkerutan.....	7
3. METODE PENELITIAN.....	9
3.1 Waktu dan Tempat.....	9
3.2 Alat dan Bahan.....	9
3.3 Prosedur Penelitian.....	9
3.4 Bagan Alir Penelitian.....	12
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1 Hubungan Volume Rasio dengan KA_{bb}	13
4.2 Hubungan Volume Rasio dengan KA_{bk}	14
4.3 Model Pengkerutan Volume Rasio.....	15

4.4 Penempatan Model Terbaik.....	20
5. PENUTUP	22
Kesimpulan.....	22
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3-1. Bagan Alir Penelitian.....	12
Gambar 4-2. Volume Rasio dengan KA_{bb}	13
Gambar 4-3. Volume Rasio dengan KA_{bk}	14
Gambar 4-4. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan $KAbk$ Pada Sampel A1 Suhu 45 °C Polinomial 3	15
Gambar 4-5. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan $KAbk$ Pada Sampel A1 Suhu 45 °C Polinomial 2.....	16
Gambar 4-6. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan $Kabk$ Pada Sampel A1 Suhu 45 °C Linear	16
Gambar 4-7. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan $KAbk$ Pada Sampel A2 Suhu 55 °C Polinomial 3	16
Gambar 4-8. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan $KAbk$ Pada Sampel A2 Suhu 55 °C Polinomial 2	17
Gambar 4-9. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan $KAbk$ Pada Sampel A2 Suhu 55 °C Linear	17
Gambar 4-10. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan $KAbk$ Pada Sampel B1 Suhu 45 °C Polinomial 3	17
Gambar 4-11. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan $KAbk$ Pada Sampel B1 Suhu 45 °C Polinomial 2	18
Gambar 4-12. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan $KAbk$ Pada Sampel B1 Suhu 45 °C Linear	18
Gambar 4-13. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan $KAbk$ Pada Sampel B2 Suhu 55 °C Polinomial 3	18
Gambar 4-14. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan $KAbk$ Pada Sampel B2 Suhu 55 °C Polinomial 2	19
Gambar 4-15. Hubungan Antara Pengkerutan Volume Rasio dan $KAbk$ Pada Sampel B2 Suhu 55 °C Linear	19

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1. Model untuk Mensimulasikan Penyusutan Volumetrik Suatu Produk Pertanian	8
Tabel 4-2. Koefisien Determinasi.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Perhitungan Ukuran 2×2×2 Suhu 45 °C.....	25
Lampiran 2. Hasil Perhitungan Ukuran 2×2×2 Suhu 55 °C.....	28
Lampiran 3. Hasil Perhitungan Ukuran 3×3×2 Suhu 45 °C.....	30
Lampiran 4. Hasil Perhitungan Ukuran 3×3×2 Suhu 55 °C.....	34
Lampiran 5. Dokumentasi.....	38

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bambu merupakan salah satu dari jenis rumput dan tumbuhan yang paling populer di Indonesia. Bambu termasuk dalam famili Gramineae yang menjadi bagian dari komoditas hasil dari hutan bukan kayu. Menurut Novriyanti (2005), bambu memiliki potensi besar sebagai salah satu pengganti kayu karena rumpun bambu dapat berproduksi secara terus-menerus selama panen terencana dan terkendali. Adapun keunggulan bambu, yaitu memiliki rasio susut kecil, bahan baku yang mudah dibelah, dapat diteukuk serta dibentuk dan memiliki nilai dekoratif serta elastisitas yang terbilang tinggi. Bambu memiliki tunas yang dapat dijadikan sebagai bahan makanan yang disebut rebung. Beberapa jenis rebung dari bambu antara lain bambu kuning, rebung dari bambu betung, dan rebung dari bambu wulung.

Rebung bambu kuning berasal dari nama latin *Bambusa vulgaris*. Rebung ini termasuk rebung yang banyak disukai oleh masyarakat. Rebung ini bukan jenis rebung musiman sehingga tersedia sepanjang tahun. Rebung bambu kuning mempunyai tekstur lebih lembut dari jenis rebung bambu lainnya. Rebung bambu kuning dikenal masyarakat sebagai bahan makanan, yaitu dijadikan sayur. Tidak hanya itu, rebung bambu kuning juga mengandung banyak manfaat untuk kesehatan, yaitu bambu kuning memiliki kandungan vitamin A, vitamin B6, vitamin E, kandungan tersebut mampu menjaga daya tahan tubuh dan dapat mencegah berbagai macam penyakit seperti mencegah stroke dan menjaga kesehatan hati. Rebung mengikuti musim, pada musim kemarau harga rebung menjadi mahal karena produksi berkurang, sedangkan rebung yang terjadi pada saat musim hujan harganya menjadi lebih murah karena produksi yang melimpah, jatuhnya harga rebung pada saat produksi naik disebabkan karena rebung mempunyai sifat yang mudah busuk dan mudah rusak dalam waktu singkat, maka dari itu dilakukanlah pengeringan untuk memperpanjang masa penyimpanan.

Pengeringan adalah proses reduksi termal volatile terutama air untuk menghasilkan produk padat. Pengeringan adalah unit yang paling banyak dipakai untuk pengolahan produk pertanian. Oleh karena itu, metode pengeringan yang dikembangkan selalu dimaksudkan guna mengurangi kebutuhan energi serta mempersingkat waktu pengeringan dengan tetap menjaga kualitas mutu yang diharapkan. Pengeringan yang

dilakukan bertujuan untuk mengurangi kadar air agar tidak terjadi hidrolisis yang dapat menyebabkan kerusakan. Sehingga dapat menjadikan bahan pangan yang memiliki masa simpan yang lebih lama. Selama proses pengeringan perubahan bentuk akan terjadi pada fisik yang akan dikeringkan dan terjadi penurunan volume salah satunya. Berubahnya bentuk dan sel yang rusak dan berubahnya bentuk mulai dari volume juga luas permukaan yang disebut pengkerutan. Pengkerutan yang terjadi selama proses pengeringan yang mempengaruhi bentuk dari benda yang dikeringkan. Hal ini dapat memudahkan proses penelitian untuk mengetahui perubahan bentuk selama pengeringan sehingga kita dapat mengetahui perubahan yang terjadi selama pengeringan.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka perlu diadakan penelitian ini. Selama proses pengeringan akan terjadi perubahan fisik dan perubahan volume. Hal ini disebabkan oleh adanya pengerutan yang terjadi selama proses pengeringan.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola hubungan antara dimensi dan kadar air rebung bambu kuning selama proses pengeringan. Adapun kegunaan dari penelitian ini, yaitu sebagai acuan dan referensi yang ingin mengembangkan rebung bambu kuning dan diharapkan kedepannya dapat dikembangkan agar rebung bambu kuning mampu diproduksi di bidang pertanian.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Agar penelitian ini dapat tersusun, penulis juga menggunakan beberapa bahan yang menjadi acuan kepustakaan yang bersumber dari penelitian-penelitian terdahulu. Hal ini berguna untuk dijadikan sebagai bahan referensi dalam melakukan penelitian ini. Adapun contoh penelitian Ramadhani *dkk* (2019), mengenai pola perubahan dimensi biji kopi arabika selama proses pengeringan berfokus pada perubahan bentuk yang terjadi selama pengeringan, karena adanya perubahan kadar air terhadap biji kopi. Hasil penelitian ini diperoleh bahwa terdapat penurunan berat biji kopi selama proses pengeringan yaitu pada suhu 50 °C dan 60 °C. Berdasarkan penelitian ini maka akan dilakukan penelitian lanjutan tanaman rebung bambu kuning, sehingga kita dapat melihat perubahan pola dimensi tanaman rebung bambu kuning.

2.2 Tanaman Bambu Kuning

Tanaman Bambu kuning (*Bambusa vulgaris*), merupakan salah satu dari jenis hasil hutan yang telah lama di dimanfaatkan oleh manusia mulai dari akar sampai daun sebagai bahan baku industri maupun rumah tangga karena bambu kuning memiliki bentuk yang indah, serat yang panjang dan batangnya yang tebal. Bambu kuning dapat tumbuh di daerah yang basah maupun kering. Semakin berkembangnya dunia industri dan teknologi membuat bambu kuning mengalami permintaan peningkatan bambu untuk keperluan pemulihan tanah, perlindungan lingkungan ekosistem, bahan bangunan, dll (Astuti, 2014).

Guna memenuhi kebutuhan ketersediaan bambu kuning yang lestari, maka perlu dilakukan perbanyak bambu secara vegetatif dan generatif. Bambu yang dilakukan secara generatif membutuhkan waktu yang terbilang lama, terutama pada perolehan biji. Waktu pembungaan dari bamboo hingga buah dan biji matang secara fisiologis memerlukan waktu selama 6-7 bulan. Maka dari itu memperbanyak bambu secara generatif kurang umum. Sedangkan, tanaman bambu merupakan tanaman vegetarian yang dapat dilakukan untuk memperbanyak tanaman bambu dengan steak cabang karena tidak merusak rumpun bambu sehingga pembentukan rumpun menjadi lebih cepat, pengolahan yang mudah, serta tidak memakan waktu yang lama, bahan stek bisa diperoleh dengan mudah dan dalam jumlah yang banyak (Yosepin, 2014).

2.3 Rebung

Pada bagian tanaman bambu terdapat bagian yang dapat dikonsumsi yaitu, tunas bambu atau yang biasa dikenal dengan kata rebung. Rebung merupakan bahan pangan yang selalu dikelola oleh beberapa masyarakat menjadi bahan masakan, di India rebung dijadikan bahan tambahan pada masakan berjenis kari, dan di negara Kamboja rebung menjadi bahan dari hidangan yang disebut *caw*. Sedangkan di negara Jepang, terdapat hidangan khusus pada musim semi yaitu olahan nasi dari rebung yang disebut *takenoko gohan* (Yulianti, 2018).

Rebung adalah nama umum dari tunas bambu yang baru tumbuh. Bentuknya lonjong, besar dan terbungkus dengan kelopak daun berlapis-lapis yang rapat dengan duri-duri halus. Rebung banyak tumbuh selama musim hujan dan hanya beberapa minggu saja agar rebung bisa mencapai tinggi maksimal 25-30 cm. Musim panen rebung umumnya terjadi sekitar bulan Desember sampai Maret (Yulianti, 2018).

Terdapat beberapa jenis tanaman bambu yang memiliki rasa pahit pada rebungnya. Rebung yang biasa diolah menjadi masakan adalah rebung yang telah dipilih. Adapun jenis rebung pada tanaman bambu kuning yang memiliki rasa yang khas dan sering dijadikan sebagai isian dari salah satu makanan tradisional yaitu lumpia, rebung bambu kuning mengandung banyak sekali manfaat bagi kesehatan seperti menurunkan berat badan, menurunkan kolesterol serta menurunkan resiko stroke (Fakhriyan, 2020).

Jenis rebung yang di konsumsi di negara Indonesia diantaranya adalah bamboo betung, bamboo legi yang tumbuh di pulau Jawa dan lain-lain. Selain itu, rebung juga dapat di gunakan untuk memupuk tanaman karena mengandung hormon pertumbuhan seperti auksin, giberelin, inhibitor, dan sitokinin. Pemanfaatan rebung sebagai pupuk cair sangat berpotensi untuk menunjang pertumbuhan tanaman, karena pupuk yang terbuat dari rebung ini dapat merangsang pertumbuhan daun, pucuk, batang dan bunga tumbuh lebih cepat (Setiawan, 2019).

2.4 Dimensi

Selama proses pengeringan berlangsung, perubahan fisik akan terjadi dan mengalami penurunan volume. Perubahan bentuk, kerusakan sel dan berubahnya ukuran (seperti volume dan luas permukaan) dimana bahan pangan yang di keringkan akan mengalami penurunan kadar air (Nurhawa, 2018).

Berbagai macam penelitian telah mengamati efek perubahan volume bahan selama pengeringan pada sistem pengeringan yang berbeda-beda. Efek dari tiap-tiap kondisi sistem pengeringan seperti suhu, kecepatan udara ataupun kelembaban nisbi menjadi pengamatan utama yang dilakukan. Namun, pengaruh penyusutan tidak dibahas secara transparan pada penelitian tersebut. Beberapa kasus perubahan kenaikan suhu pada saat pengeringan membuat penyusutan pada bahan tersebut menjadi menurun. Beberapa hasil penelitian dalam peningkatan udara akan mempengaruhi penyusutan menurun dalam proses pengeringan, oleh karena itu tidak terlepas dari jenis bahan yang digunakan (Mayor dan Soreno, 2004).

2.5 Pengeringan

Pengeringan adalah suatu proses perpindahan panas dan uap air yang terjadi secara bersamaan di mana membutuhkan energi panas untuk menguapkan uap air yang dipindahkan ke permukaan bahan untuk dijemur dalam bentuk panas oleh media pengering. Pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air untuk menghambat aktivitas mikroba pada berbagai produk seperti sayuran dan sebagainya (Rusmiati, 2018).

Selama proses pengeringan, laju penguapan air pada material bergantung pada kenaikan suhu. Peningkatan aliran udara dan suhu pengeringan akan mempercepat proses pengeringan. Namun penggunaan suhu yang tinggi memerlukan energi yang besar untuk proses pengeringan sehingga hasil pengeringan menjadi cepat. Dalam kandungan kadar air bahan akan menurunkan aktivitas mikroorganisme sehingga umur simpan bahan menjadi tahan lama (Rusmiati, 2018).

Pengeringan berperan penting dalam mengawetkan hasil pertanian. Menurut Taib (1998), terdapat beberapa tujuan pengeringan, sebagai berikut:

- a. Kualitas bahan menjadi lebih unggul.
- b. Waktu penyimpanan bahan lebih lama.
- c. Kegiatan panen dilakukan lebih cepat.
- d. Mempertahankan daya fisiologi bahan.
- e. Dapat menghemat biaya pengangkutan.

Dalam proses pengeringan terdapat beberapa parameter yang mempengaruhi waktu pengeringan, antara lain kelembaban, suhu, kadar air bahan dan kadar air awal, aliran udara. Penguapan air dari bahan ke udara merupakan dasar dari proses pengeringan. Hal tersebut terjadi karena perbedaan kandungan uap air di udara atau kelembaban relatif di udara yang cukup rendah, sehingga mengalami proses penguapan (Fatih, 2016).

2.6 Faktor Pengeringan

Menurut Estiasih dkk. (2009) Dalam proses pengeringan terdapat beberapa faktor untuk mendukung terjadinya proses pengeringan seperti berikut :

2.6.1 Suhu

Proses pengeringan pada temperature 50 °C, 60 °C, 70 °C memperoleh hasil pengeringan yang menyebabkan mengurangnya kadar air dikarenakan tingginya suhu dan pori-pori bahan menjadi terbuka dan kepadatan udara menjadi longgar sehingga mempermudah air menguap dari bahan.

2.6.2 Kelembaban Udara

Proses pengeringan berjalan dengan cepat ketika kelembaban yang ada dalam ruang pengering lebih rendah (kering udara). Proses pengeringan tuntut menentukan kadar air akhir bahan yang ditentukan oleh kelembaban udara. Proses penyerapan akan dihentikan sampai kelembaban relatif seimbang dan kelembaba bahan tercapai.

2.6.3 Penguapan Air

Penguapan adalah penurunan pada kelembaban udara dan kadar air yang bertujuan untuk mengurangi ketersediaan air pada proses pengeringan. Pengurangan air juga berguna untuk menurunkan bobot dan memperkecil volume.

2.6.4 Lama pengeringan

Pengeringan pada suhu yang tinggi dengan jangka waktu yang cepat akan mengalami terjadinya kerusakan pada bahan yang akan dikeringkan, sedangkan untuk pengeringan dengan suhu yang rendah dengan jangka waktu yang lama akan memperlambat proses kerusakan pada bahan yang akan dikeringkan. Semakin lama proses pengeringan, maka penguapan air yang ada di dalam bahan akan semakin cepat terjadi sehingga kadar air akan semakin berkurang.

2.7 Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter guna menentukan waktu simpan suatu produk pangan. Semakin tinggi kadar air yang terkandung di dalam bahan maka akan lebih mudah mengalami kerusakan biologis maupun reaksi kimia. Kelembaban mempengaruhi tekstur, rasa, dan tampilan bahan. Bahan pangan dengan kadar air lebih tinggi cenderung

terkontaminasi oleh mikroorganisme, oleh karena itu air dapat membantu mikroorganisme berkembang biak sehingga pangan akan berubah. Sifat fisik menjadi indikator pada bahan dimana menunjukkan jumlah air. Satuan kadar air umumnya ditunjukkan dengan persentase dalam ukuran berat. Istilah berat basah (bb) diartikan berat air pada bahan besar per 100 g, sedangkan berat kering (bk) diartikan berat bahan yang sudah melewati proses pengeringan hingga berat bahan mencapai konstan (Santoso, 2018).

Kandungan air yang terdapat pada biji memiliki 3 macam diantaranya kadar air di dalam sel, kadar air antar sel dan kadar air permukaan. Kadar air didalam sel merupakan jumlah air yang terdapat di sel biji. Jika presentasi kadar air menjadi lebih rendah atau menurun maka air akan mengalir keluar dengan cara osmosis, begitupun dengan kadar air antar sel, dimana diantara sel-sel terdapat air yang menguap ke permukaan. Sebaiknya proses ini dilakukan secara perlahan agar sel-sel tidak mudah retak. Kemudian air yang telah tiba di permukaan akan menguap yang disebut kadar air permukaan. Proses pengaliran ini dipengaruhi oleh suhu pengeringan dan kadar air awal sehingga waktu perlu diperhatikan (Rizka, 2017).

2.8 Pengkerutan

Selama proses pengeringan perubahan bentuk akan terjadi pada fisik yang akan dikeringkan dan terjadi penurunan volume salah satunya. Berubahnya bentuk dan sel yang rusak dan berubahnya bentuk mulai dari volume juga luas permukaan yang disebut pengkerutan. Pengkerutan yang terjadi selama proses pengeringan yang mempengaruhi bentuk dari benda yang dikeringkan. Hal ini dapat memudahkan proses penelitian untuk mengetahui perubahan bentuk selama pengeringan sehingga kita dapat mengetahui perubahan yang terjadi selama pengeringan (Sari, 2019).

Faktor suhu juga mempengaruhi proses pengkerutan, suhu yang tinggi atau panas mempercepat proses pengekrutan. Setiap perlakuan suhu dan lama pengeringan yang di berikan pada tanaman yang dikeringkan, akan menghasilkan volume yang berbeda beda pada tiap irisan tanaman yang dikeringkan. Proses pengkerutan meningkat dikarenakan suhu dan lama pengeringan akan sangat berpengaruh, hal ini disebabkan karena penyusutan akibat penguapan kadar air pada tanaman saat dikeringkan, Bersama penguapan tersebut perubahan volume pun juga terjadi (Sari, 2018).

Berbagai macam penelitian telah mengamati efek perubahan volume bahan selama pengeringan pada system pengeringan pada system pengeringan yang berbeda-beda.

Efek dari tiap-tiap kondisi system pengeringan seperti suhu, kecepatan udara ataupun kelembapan nisbi menjadi pengamatan utama yang dilakukan. Namun, pengaruh penyusutan tidak dibahas secara transparan pada penelitian tersebut. Beberapa contoh kasus perubahan kenaikan suhu pada saat pengeringan membuat penyusutan pada bahan tersebut menjadi menurun. Pada penelitian yang lain, mengatakan peningkatan udara akan mempengaruhi penyusutan menjadi turun ada proses pengeringan. Hal ini tidak terlepas dari jenis bahan yang digunakan (Mayor dan Soreno, 2004).

Menurut Nurhawa (2018), model matematika yang digunakan untuk penyusutan suatu bahan pertanian adalah menggunakan model *Polynomial*, *Linear* dan *Exponensial*.

Tabel 2-1. Model untuk mensimulasikan penyusutan volumetrik produk pertanian

Referensi	Persamaan
<i>Corrêa et al. (2004) – apud</i>	$\Psi = 1/[a_1 + b \cdot \exp(X)]$
<i>Corrêa et al. (2011)</i>	$\Psi = a_1 \cdot \exp(b \cdot X)$
<i>Exponential – Exp.</i>	$\Psi = a_1 + a_2 \cdot X$
<i>Linear – Lin.</i>	$\Psi = a_1 + a_2 \cdot X + a_3 \cdot x^2$
<i>Polynomial – Pol.</i>	$\Psi = 1 - a_1 \{1 - \exp[-a_2 (X_0 - X)]\}$
<i>Modified Bala and Woods (1984) – Mod. B. and W.</i>	

Sumber: *Acta Scientiarum*, 2012.