

**PENGARUH RH PENYIMPANAN TERHADAP POTENSI DAYA
SIMPAN CABAI BUBUK BERBUMBU**
(Studi kasus KWT Kemuning Desa Margacatur, Kalianda, Lampung Selatan)

(Skripsi)

Oleh

WILDAN RAMADHAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRACT

EFFECT OF RH STORAGE ON SEASONED POWDER CHILI SHELF LIFE POTENTIAL

By

Wildan Ramadhan

Red chili (*Capsicum annum* L.) is one of horticulture crop that is widely grown in Indonesia and it has a high economic value. Shelf life of chili is short, it is lead to easily damaged after harvest time, therefore proper handling is needed to extend the shelf life of chili. Shelf life of product will be affected by the dry measure of the product. Dry measure of product will change with the length of storage time. Factors that affect this changes are RH storage environment. Therefore, this study will investigate the effect of various RH storage environments on the dry measure of seasoned powder chili (CBB). This research aimed to determine the value of initial, critical, and equilibrium dry measure of CBB in various RH storage environments, and to investigate the effect of CBB type on dry measure.

Treatments were single factor (5 type of CBB, they are CBB without spice /C1, original CBB/C2, shrimp CBB/C3, anchovy CBB/C4, and belacan CBB/C5)

arranged in a completely randomized design with fourth replications. Each replication consisted of five sample. Variance of data is executed, and then followed by the least significant difference (LSD) test in 5 % alpha for mean separation.

The results of this research showed that (1) the lowest values of initial moisture content were obtained on the shrimp CBB treatment, then CBB with that flavors have longer shelf life than other CBB, (2) the lowest value of critical moisture content obtained on the anchovy CBB that reached on day 57th, while the highest values of critical moisture content were obtained on the original CBB (without seasoned) that reached on day 64th, and (3) the value of equilibrium moisture content on all various types of CBB will increase along with the increase of RH in storage environment condition.

Keywords: Seasoned Powder Chili, RH (Relative Humidity), Shelf Life.

ABSTRAK

PENGARUH RH PENYIMPANAN TERHADAP POTENSI DAYA SIMPAN CABAI BUBUK BERBUMBU

Oleh

Wildan Ramadhan

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan jenis tanaman hortikultura yang banyak ditanam di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi tinggi. Umur simpan cabai yang singkat mengakibatkan cabai mudah mengalami kerusakan setelah waktu panen, sehingga perlu adanya penanganan yang tepat untuk memperpanjang umur simpan cabai. Umur simpan suatu produk akan dipengaruhi oleh kandungan air produk tersebut. Kadar air produk akan berubah seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Faktor yang mempengaruhi perubahan KA ini adalah RH lingkungan penyimpanan. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikaji mengenai pengaruh berbagai RH lingkungan penyimpanan terhadap KA Cabai Bubuk Berbumbu (CBB). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai KA awal, kritis, dan kesetimbangan CBB pada berbagai RH lingkungan penyimpanan, serta mengetahui pengaruh jenis CBB terhadap kadar air.

Percobaan dilaksanakan dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan disusun secara tunggal yang terdiri dari 5 jenis CBB, yaitu Cabai Bubuk Original (tanpa bumbu) (C1), Cabai Bubuk dengan Bumbu (CBB) (C2), CBB rasa udang (C3), CBB rasa teri (C4), CBB rasa terasi (C5). Setiap perlakuan diulang empat kali dan setiap ulangan terdiri dari lima sampel. Data dianalisis ragamnya, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut BNT pada taraf 5% untuk pemisahan nilai tengahnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) nilai kadar air awal terendah diperoleh pada perlakuan Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) rasa udang, sehingga CBB rasa udang memiliki masa simpan yang lebih lama daripada CBB yang lainnya.

(2) nilai kadar air kritis terendah diperoleh pada perlakuan Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) rasa teri yang dicapai pada hari ke 57, sedangkan nilai kadar air kritis tertinggi diperoleh pada perlakuan cabai bubuk original (tanpa penambahan bumbu) yang dicapai pada hari ke 64 dan (3) nilai kadar air kesetimbangan berbagai jenis Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya RH pada kondisi lingkungan penyimpanan.

Kata Kunci: Cabai Bubuk Berbumbu, RH (*Relative Humidity*), Umur Simpan.

**PENGARUH RH PENYIMPANAN TERHADAP POTENSI DAYA
SIMPAN CABAI BUBUK BERBUMBU**
(Studi kasus KWT Kemuning Desa Margacatur, Kalianda, Lampung Selatan)

Oleh

WILDAN RAMADHAN

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **PENGARUH RH PENYIMPANAN TERHADAP POTENSI
DAYA SIMPAN CABAI BUBUK BERBUMBU**
(Studi Kasus KWT Kemuning Desa Margacatur, Kalianda,
Lampung Selatan)

Nama Mahasiswa : **Wildan Ramadhan**

No. Pokok Mahasiswa : 1114051065

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian



Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001

Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc.
NIP 19620720 198603 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001

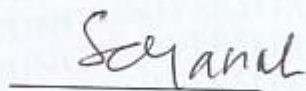
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

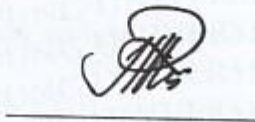
Ketua : **Ir. Susilawati, M.Si.**



Sekretaris : **Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc.**



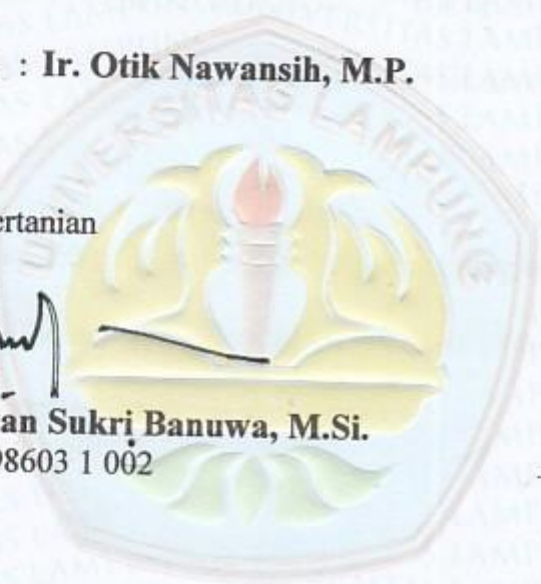
Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Otik Nawansih, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **22 Februari 2018**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya Wildan Ramadhan NPM 1114051065 Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil plagiat karya orang lain.

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

Bandar Lampung, 22 Februari 2018
Yang membuat pernyataan



Wildan Ramadhan
NPM. 1114051065

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Mulyojati 16c Metro, Lampung pada tanggal 19 Maret 1993, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, buah hati dari pasangan Bapak Siswanto dan Ibu Tumiyem.

Jenjang pendidikan penulis dimulai dari Taman Kanak-Kanak di TK Aisyah Pekalongan, Lampung Timur pada tahun 1997, dilanjutkan Sekolah Dasar di SD Alqur-an Metro Barat pada tahun 1999, dilanjutkan di Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 3 Metro pada tahun 2005, kemudian dilanjutkan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Metro pada tahun 2008. Penulis diterima sebagai mahasiswa Universitas Lampung tahun 2011 pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.

Pada bulan Januari sampai Maret 2015 penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Srimulyo Kecamatan Negara Batin Kabupaten Way Kanan dengan Tema “Implementasi Keilmuan dan Teknologi Tepat Guna dalam Pemberdayaan Masyarakat dan Pembentukan Karakter Bangsa Melalui Penguatan Fungsi Keluarga (Posdaya)” dan melaksanakan Praktik Umum (PU) pada bulan Juli sampai Agustus 2014 di PT. Sentul Fresh Indonesia dengan topik “Mempelajari Sanitasi Wisata Edukasi (Program Peternakan Sapi, Peternakan Cacing, dan Pengolahan Ice Yoghurt) di SENTUL FRESH INDONESIA”.

Penulis aktif dalam kegiatan kemahasiswaan diantaranya menjadi Ketua Pelaksana Rapat Umum Anggota Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Tahun 2012, menjadi Ketua Kewirausahaan Team Juice Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Periode 2012-2013 dan 2013-2014, dan menjadi pengurus FOSI (Forum Studi Islam) Fakultas Pertanian sebagai Anggota Bidang Kesekretariatan Periode 2015-2016. Selain itu, penulis juga aktif dalam kegiatan yang bersifat sosial masyarakat yaitu menjadi Pengurus Komunitas Jendela Lampung anggota Divisi Media Periode 2015-2016.

SANWACANA

Bismillahirrohmanirrohiim,

Alhamdulillahillobbil'alamiin, puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Pengaruh Penyimpanan Terhadap Potensi Daya Simpan Cabai Bubuk Berbumbu sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari keterlibatan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas izin penelitian serta arahan yang diberikan selaku pembimbing akademik dan pembimbing pertama yang bersedia membimbing penulis, terimakasih atas kesabaran, nasihat, motivasi, pengarahan, saran dan bantuan dalam dalam menyelesaikan skripsi ini.

3. Ibu Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc., selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan, selalu sabar, nasihat, motivasi, saran dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Otik Nawansih, M.P., selaku pembahas yang telah memberikan bimbingan, motivasi, nasihat yang sangat bermanfaat, saran dan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Segenap Bapak dan Ibu dosen serta para staff dan karyawan THP FP Unila yang telah banyak memberikan bekal ilmu pengetahuan serta arahan dan bantuannya kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Keluarga tercinta, Mamak, Bapak, adik-adikku Azizah dan Azmi yang selalu memberikan semangat, senyum dan dukungan baik moril maupun materil serta doanya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi dengan lancar.
7. Sahabat-sahabat yang selalu mendukung dalam penelitian ini kak Onny, Rian, Yoan, Isnaini, Udin, Yudha, Tesa, Nabil, Ratri, dan Grace.
8. Teman-teman angkatan 2011 “Janji Gerhana” Jurusan THP FP Unila.
9. Segenap pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan mereka dan semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 22 Februari 2018

Penulis,

Wildan Ramadhan

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Kerangka Pemikiran	3
D. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Cabai.....	6
B. Capsaisin	8
C. Tepung atau Bubuk.....	9
D. Udang Kering	9
E. Ikan Teri Kering	10
F. Terasi.....	11
G. Penurunan Mutu Produk	11
H. Kemasan	13
I. RH (<i>Relative Humadity</i>) / Kelembaban Udara	13
J. Umur Simpan.....	14
K. Metode ASLT (<i>Accelerated Self Life Testing</i>).....	15
L. Kadar Air Kritis	16
M. Kadar Air Kesetimbangan	16

III. METODE PENELITIAN	18
A. Tempat dan Waktu Penelitian	18
B. Alat dan Bahan	18
C. Metode Penelitian	18
D. Pelaksanaan Penelitian	19
D.1. Pembuatan Cabai Bubuk Berbumbu.....	19
D.2. Penyimpanan Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) untuk Perhitungan Kadar Air Kritis.....	19
D.3. Penyimpanan Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) untuk Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan.....	21
E. Pengamatan	23
E.1. Pengukuran Kadar Air Awal (% bb)	23
E.2. Pengukuran Kadar Air Kritis	24
E.3. Pengukuran Kadar Air Kesetimbangan	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Pengaruh Penambahan <i>Seasoning</i> pada Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) Terhadap Kadar Air Awal	27
B. Pengaruh Penambahan <i>Seasoning</i> pada Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) Terhadap Kadar Air Kritis.....	29
C. Pengaruh <i>Relative Humadity</i> (RH) Terhadap Kadar Air Kesetimbangan Berbagai Jenis Cabai Bubuk Berbumbu (CBB).....	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah Garam dan Air Larutan Garam Jenuh.....	22
2. Perhitungan Kadar Air Awal Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 1	45
3. Perhitungan Kadar Air Awal Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 2	45
4. Perhitungan Kadar Air Awal Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 3	45
5. Perhitungan Kadar Air Awal Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 4	46
6. Rekap Kadar Air Awal Cabai Bubuk Berbumbu (CBB).....	46
7. Uji Homogenitas Ragam Kadar Air Awal Cabai Bubuk Berbumbu (CBB)	46
8. Analisis Ragam Kadar Air Awal Cabai Bubuk Berbumbu (CBB)	47
9. Uji BNT Kadar Air Awal Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) pada taraf 5%	47
10. Perhitungan Kadar Air Kritis Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 1	48
11. Perhitungan Kadar Air Kritis Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 2	48
12. Perhitungan Kadar Air Kritis Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 3	48
13. Perhitungan Kadar Air Kritis Cabai Bubuk Berbumbu (CBB)	

ulangan 4	49
14. Rekap Kadar Air Kritis Cabai Bubuk Berbumbu (CBB)	49
15. Uji Homogenitas Ragam Kadar Air Kritis Cabai Bubuk Berbumbu (CBB)	49
16. Analisis Ragam Kadar Air Kritis Cabai Bubuk Berbumbu (CBB)	50
17. Uji BNT Kadar Air Kritis Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) pada taraf 5%	50
18. Waktu Mencapai Kadar Air Kritis	51
19. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan NaOH (RH 7%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 1	51
20. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan NaOH (RH 7%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 2	52
21. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan NaOH (RH 7%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 3	52
22. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan NaOH (RH 7%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 4	52
23. Rekap Kadar Air Kesetimbangan NaOH (RH 7%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB)	52
24. Uji Homogenitas Ragam Kadar Air Kesetimbangan NaOH (RH 7%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB)	53
25. Analisis Ragam Kadar Air Kesetimbangan NaOH (RH 7%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB)	53
26. Uji BNT Kadar Air Kesetimbangan NaOH (RH 7%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) pada taraf 5%	54
27. Waktu Mencapai Kadar Air Kesetimbangan NaOH (RH 7%)	54
28. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan MgCl ₂ (RH 32%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 1	55
29. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan MgCl ₂ (RH 32%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 2	55
30. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan MgCl ₂ (RH 32%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 3	55

31. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan $MgCl_2$ (RH 32%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 4	56
32. Rekap Kadar Air Kesetimbangan $MgCl_2$ (RH 32%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB).....	56
33. Uji Homogenitas Ragam Kadar Air Kesetimbangan $MgCl_2$ (RH 32%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB).....	57
34. Analisis Ragam Kadar Air Kesetimbangan $MgCl_2$ (RH 32%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB).....	57
35. Uji BNT Kadar Air Kesetimbangan $MgCl_2$ (RH 32%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) pada taraf 5%	58
36. Waktu Mencapai Kadar Air Kesetimbangan $MgCl_2$ (RH 32%)	58
37. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan KI (RH 69%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 1	59
38. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan KI (RH 69%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 2	59
39. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan KI (RH 69%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 3	59
40. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan KI (RH 69%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 4.....	60
41. Rekap Kadar Air Kesetimbangan KI (RH 69%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB).....	60
42. Uji Homogenitas Ragam Kadar Air Kesetimbangan KI (RH 69%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB).....	61
43. Analisis Ragam Kadar Air Kesetimbangan KI (RH 69%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB).....	61
44. Uji BNT Kadar Air Kesetimbangan KI (RH 69%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) pada taraf 5%	62
45. Waktu Mencapainya Kadar Air Kesetimbangan KI (RH 69%)	62
46. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan KCl (RH 84%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 1	63
47. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan KCl (RH 84%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 2	63

48. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan KCl (RH 84%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 3	63
49. Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan KCl (RH 84%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) ulangan 4	64
50. Rekap Kadar Air Kesetimbangan KCl (RH 84%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB).....	64
51. Uji Homogenitas Ragam Kadar Air Kesetimbangan KCl (RH 84%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB).....	65
52. Analisis Ragam Kadar Air Kesetimbangan KCl (RH 84%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB).....	65
53. Uji BNT Kadar Air Kesetimbangan KCl (RH 84%) Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) pada taraf 5%	66
54. Waktu Mencapainya Kadar Air Kesetimbangan KCl (RH 84%)	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Cabai.....	6
2. Struktur Kimia Capsaicin	8
3. Pelaksanaan Penyimpanan Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) untuk Perhitungan Kadar Air Kritis.....	20
4. Pelaksanaan Penyimpanan Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) untuk Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan.....	22
5. Diagram Alir Proses Pengukuran Kadar Air Kritis	24
6. Diagram Alir Proses Pengukuran Kadar Air Kesetimbangan	26
7. Pengaruh Penambahan <i>Seasoning</i> pada Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) Terhadap Kadar Air Awal	27
8. Pengaruh Penambahan <i>Seasoning</i> pada Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) Terhadap Nilai Kadar Air Kritis	29
9. Durasi Waktu Mencapai Kadar Air Kritis	30
10. Nilai Kadar Air Kesetimbangan Berbagai Jenis Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) pada Kondisi RH 7%, RH 32%, RH 69% dan RH 84%	32
11. Hari Tercapai Kondisi Kadar Air Kesetimbangan Berbagai Jenis CBB Pada RH 7%, RH 32%, RH 69%, dan RH 84%	34

12. Proses Pembuatan Cabai Bubuk	67
13. Cabai Bubuk	67
14. Bahan Tambahan untuk Memperbaiki Rasa Cabai Bubuk	67
15. Proses Pengemasan Masing-masing Perlakuan 5 gram 4 kali Ulangan dan Penyimpanan didalam Berbagai RH.....	67
16. Penyimpanan Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) untuk Kadar Air Kritis RH 76%	68
17. Penyimpanan Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) untuk Kadar Air Keseimbangan RH 7%, RH 32%, RH 69%, dan RH 84%	68
18. Penimbangan Secara Berkala Sampai Mencapai Kadar Air Kritis dan Mencapai Kadar Air Keseimbangan	68
19. Sampel Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) saat Mencapai Kadar Air Kritis RH 76%	69
20. Sampel Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) saat Mencapai Kadar Air Keseimbangan untuk RH 7%, RH 32%, RH 69%, dan RH 84%	69
21. Perhitungan Kadar Air pada Masing-masing Perlakuan Ketika Mencapai Kadar Air Kritis dan Kadar Air Keseimbangan	69

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan jenis tanaman hortikultura yang cukup banyak ditanam di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi dan permintaan yang cukup tinggi (Oktaviana *et al.*, 2012). Tanaman berupa terna atau setengah perdu, dengan tinggi 45—100 cm, biasanya berumur hanya semusim. Pada saat panen raya cabai jumlahnya begitu melimpah tetapi sebaliknya produksi cabai di luar musim panen raya atau karena kegagalan panen. Umur cabai yang singkat tersebut mengakibatkan cabai mudah mengalami kerusakan sehingga perlu adanya penanganan yang tepat untuk memperpanjang masa simpan cabai.

Pengeringan merupakan salah satu bentuk pengolahan yang bertujuan untuk meningkatkan umur simpan pada cabai. Pengeringan cabai dilakukan sebagai alternatif untuk menanggulangi produksi cabai yang berlebihan, terutama pada saat panen raya. Cabai kering biasanya dipasarkan untuk diolah lebih lanjut menjadi cabai bubuk berbumbu (CBB) ataupun oleoresin cabai. Cabai bubuk berbumbu dijual dalam bentuk murni cabai bubuk berbumbu atau dalam bentuk campuran dengan rempah-rempah lain untuk keperluan bumbu masak. Selain keperluan untuk bumbu masak, cabai bubuk berbumbu juga dapat digunakan sebagai bumbu langsung pakai atau langsung siap saji. Salah satu olahan cabai

yang siap saji adalah cabai bubuk berbumbu. Olahan ini merupakan kombinasi antara cabai bubuk berbumbu dengan beberapa bumbu dapur untuk memperkuat rasa cabai bubuk berbumbu. Kelompok Wanita Tani (KWT) Kemuning Desa Marga Catur, Kecamatan Kalianda merupakan kelompok wirausaha yang telah memproduksi cabai bubuk dengan penambahan bahan lain (*seasoning*) ini sejak tahun 2013, akan tetapi terdapat kendala dalam memasarkan produk tersebut. Belum lengkapnya informasi yang dicantumkan dalam label makanan merupakan salah satu kendala yang dihadapi KWT ini.

Umur simpan merupakan salah satu informasi yang dibutuhkan oleh konsumen. Umur simpan suatu produk akan dipengaruhi oleh kandungan air produk tersebut. Langkah awal dalam mengkaji umur simpan adalah dengan mempelajari kandungan air pada produk tersebut. Semakin tinggi kandungan air suatu produk, maka kemungkinan kerusakan yang terjadi pada produk akan lebih cepat, begitu pula sebaliknya. Banyak sedikitnya kandungan air di dalam produk dapat dilihat dari nilai kadar air produk tersebut. Kadar air produk akan seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Faktor yang mempengaruhi perubahan kadar air ini adalah RH lingkungan penyimpanan. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikaji mengenai pengaruh berbagai RH lingkungan penyimpanan terhadap kadar air CBB.

B. Tujuan

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Mempelajari pengaruh penambahan *seasoning* terhadap kadar air awal dan kadar air kritis.
2. Mengetahui pengaruh *Relative Humadity* (RH) terhadap kadar air kesetimbangan.

C. Kerangka Pemikiran

Salah satu produk olahan cabai yang digemari saat ini adalah cabai bubuk berbumbu. Kelompok Wanita Tani (KWT) Kemuning sejak tahun 2013 memproduksi Cabai Bubuk Berbumbu (CBB). Ada empat varian rasa cabai bubuk berbumbu yang dibuat oleh KWT Kemuning ini, yaitu Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) rasa Original, Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) rasa Teri, Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) rasa Udang, dan Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) rasa Terasi.

Penambahan bahan tertentu pada CBB ini bertujuan untuk memberikan rasa yang khas dan memperbaiki sifat sensori pada cabai bubuk. Penambahan tersebut meliputi terasi atau belacan, teri nasi kering, dan udang kering. Teri kering tawar merupakan sumber protein dengan kandungan kalsium dan besi yang tinggi. Kandungan protein, kalsium, dan besi per 100 g teri kering tawar berturut-turut adalah 68,7 g, 2381 mg, dan 23,4 mg (Astuti, 2010).

Selain teri kering tawar, udang kering juga merupakan produk kering yang sering digunakan masyarakat Indonesia untuk bahan tambahan dalam mengolah makanan sehari-hari. Udang kering adalah udang yang telah dikeringkan dan dikuliti, melalui suatu proses pengolahan yang relatif sederhana. Pengolahan

udang kering dilakukan pada skala usaha kecil atau tingkat rumah tangga, karena bentuknya yang kering dengan kadar air yang rendah maka udang kering dapat disimpan dalam jangka waktu lama sehingga memudahkan dalam distribusi, transportasi, dan penjualannya. Udang kering biasanya digunakan sebagai penambah citarasa dalam berbagai menu dan jenis masakan. CBB juga menggunakan penambahan terasi atau belacan yang didapatkan di pasar-pasar tradisional secara komersil. Terasi merupakan bumbu tradisional yang banyak dikenal dan disukai oleh masyarakat Indonesia. Terasi atau belacan adalah salah satu produk awetan yang berasal dari ikan dan udang rebon segar yang telah diolah melalui proses pemeraman atau fermentasi, disertai dengan proses penggilingan dan penjemuran terasi.

Cabai merah segar merupakan jenis tanaman hortikultura yang mengalami kerusakan apabila tidak dilakukan penanganan khusus untuk memperlambat proses kerusakan. Kerusakan penyimpanan cabai merah ini dapat berupa kerusakan secara mekanis, secara fisik, mikrobiologis, maupun fisiologis (Fadli, 2009). Kerusakan fisik cabai merah disebabkan oleh kontak dengan wadah atau antar masa cabai merah itu sendiri yang disebabkan oleh guncangan dan ketinggian tumpukan selama pengangkutan, kerusakan fisiologis disebabkan karena adanya gangguan proses metabolisme dalam buah cabai. Untuk kepentingan pasar lokal kebanyakan cabai merah disimpan pada suhu kamar. Penyimpanan seperti ini menyebabkan cabai merah cepat mengalami kerusakan fisiologi yaitu terjadi peningkatan proses respirasi dan transpirasi (Pantastico, 1993).

Selain penyimpanan dengan suhu ruang dan suhu dingin yang menyebabkan kerusakan pada cabai segar, penyimpanan cabai tersebut mempengaruhi perubahan warna cabai yang cenderung pudar atau rusak dan busuk. Perubahan warna tersebut karena kandungan air yang tinggi (Deanon, 1997). Kandungan air suatu produk dicerminkan dari nilai kadar air produk tersebut. Kadar air suatu bahan pangan sangat berpengaruh terhadap daya simpannya. Kadar air juga mempengaruhi kualitas suatu bahan pangan. Jika kadar air suatu bahan terlalu tinggi, maka bahan tersebut akan rentan terserang kerusakan baik secara fisik, kimia, maupun mikroorganisme (Budijanto *et al.*, 2012). Menurut Labuza (1984), dalam Wijaya *et al.* (2014), faktor-faktor yang mempengaruhi umur simpan produk pangan kering adalah kadar air awal, kadar air kritis, kadar air kesetimbangan, RH, dan jenis kemasan.

D. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Jenis *seasoning* menyebabkan perbedaan terhadap kadar air awal dan kadar air kritis.
2. Besaran *Relative Humadity* (RH) mempengaruhi kadar air kesetimbangan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Cabai

Tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan tanaman sayuran yang tergolong tanaman tahunan berbentuk perdu. Menurut Cronquist (1981), klasifikasi tanaman cabai merah adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Cabai

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub Kelas : Asteridae
Ordo : Solanaless
Suku : Solanaceae
Marga : *Capsicum*
Jenis : *Capsicum annuum* L.

Tanaman cabai merah termasuk tanaman semusim yang tergolong ke dalam suku *Solonaceae*. Buah cabai sangat digemari karena memiliki rasa pedas dan dapat merangsang selera makan. Selain itu, buah cabai memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin, diantaranya kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, B1 dan vitamin C (Prayudi, 2010). Nilai gizi bahan merupakan komponen-komponen kimia terbanyak yang diduga terdapat pada bahan tersebut. Dalam hal menentukan komponen kimia bahan manakanan, kadar golongan zat gizi yang dimaksud biasanya meliputi karbohidrat, protein, lemak dan senyawa organik tertentu, vitamin dan mineral zat besi (Fe), kalsium (Ca), yodium (I), fosfor (P) dan lain-lain (Syarief dan Irawati, 1988).

Cabai mengandung kurang lebih 1,5% (biasanya antara 0,1 – 1%) rasa pedas. Rasa pedas tersebut terutama disebabkan oleh kandungan capsaicin dan dihidrocapsaicin. Sudah ditemukan kandungan karotenoid, lemak (9 – 17%), protein (12 – 15%), vitamin A dan C, serta jumlah kecil minyak menguap. Kandungan minyak menguap mencapai 125 komponen dan 24 diantaranya adalah 4 metil-1 pentil-2 metil butirir, 3d metal-1-pentil-3-metil butirir, dan isohehexyl isocaproat (Sartika, 1999).

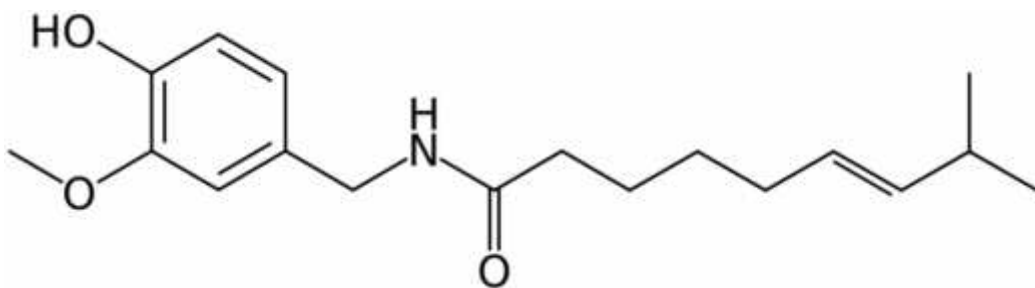
Cabai dapat mempengaruhi reaksi-reaksi dalam tubuh secara tepat. Melalui peredaran darah, cabai mempengaruhi muatan-muatan listrik yang ada di seluruh tubuh untuk mempengaruhi kerja jantung, lalu pembuluh arteri dan kapiler darah, serta merangsang saraf untuk tetap bekerja. Sari cabai merupakan penguat semua organ tubuh termasuk jantung, mengeluarkan cacing, melancarkan peredaran darah, untuk sterilisasi, serta dapat menambah kesuburan (Suparman, 2006).

Berdasarkan data pada Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2018, produksi cabai di Indonesia meningkat dari tahun 2012 sampai tahun 2014, yaitu dari 954.363 ton menjadi 1.074.611 ton. Tetapi produksi sedikit menurun ditahun 2015 yaitu 1.045.200 ton. Kemudian naik kembali di tahun 2016 yaitu 1.045.601 ton. Sehingga penanganan pasca panen cabai yang cukup melimpah dilakukan guna menekan angka kerusakan pada cabai tersebut.

B. Capsaicin

Capsaicin atau 8-metil-N-vanilil-6-nonenamida ($C_{18}H_{27}NO_3$) termasuk di dalam *capcaisinoid*, yaitu zat kimia yang menimbulkan rasa pedas yang ada dalam tumbuh-tumbuhan, seperti cabai. Rasa pedas ini muncul karena capsaicin menciptakan isyarat yang sama bagi otak seperti saat kulit terkena panas.

Capsaisin adalah zat nonpolar yang tidak bisa dicampur air sehingga persis seperti minyak. Jadi jika terasa pedas tidak akan sembuh dengan meminum air karena capsaisin tidak larut, bahkan dengan air capsaicin bisa merata di dalam rongga mulut (Pruthi, 1979).



Gambar 2. Struktur Kimia Capsaicin

Capsaicin sangat potensial sebagai terapi diet pada obesitas dan diabetes.

Capsaicin dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada bahan pangan (Pruthi, 1979). Mikroba dalam bahan pangan dapat mengakibatkan kerusakan

atau pembusukan pada bahan pangan. Mikroba perusak bahan pangan sangat banyak jenisnya yang dapat digolongkan menjadi tiga kelompok yaitu bakteri, kapang, dan khamir. Jenis pangan yang dapat dirusak oleh mikroba sangat bergantung pada komposisi bahan bakudan keadaannya setelah diolah (Winarno, 1993).

C. Tepung atau Bubuk

Tepung adalah bentuk hasil pengolahan bahan dengan cara penggilingan atau penepungan. Menurut Asmarajati (1999), penepungan adalah suatu proses penghancuran bahan pangan yang didahului suatu proses pengeringan menjadi butiran-butiran yang sangat halus, kering dan tahan lama, serta fleksibel dalam penggunaannya. Tepung atau bubuk memiliki kadar air yang rendah, hal tersebut berpengaruh pada terhadap keawetan tepung atau bubuk. Jumlah air yang terkandung dalam tepung dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain sifat dan jenis atau asal bahan baku pembuatan tepung, perlakuan yang telah dialami oleh tepung, baik dengan penjemuran atau dengan alat pengering biasa (Lingga, 1986). Cabai bubuk berbumbu atau tepung cabai adalah bahan pangan yang dibuat dari cabai kering yang dihaluskan atau dikeringkan. Cabai bubuk berbumbu sering digunakan sebagai bumbu siap pakai sebagai bahan tambahan dalam industri makanan (Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian, 2009).

D. Udang Kering

Udang rebon adalah salah satu hasil laut dari jenis udang-udangan dengan ukuran kecil dibandingkan dengan jenis udang-udangan lainnya. Karena ukurannya yang

kecil inilah, udang ini disebut dengan udang “rebon”. Di manca negara, udang ini lebih dikenal dengan *terasi shrimp* karena memang udang ini merupakan bahan baku pembuatan terasi. Di pasaranpun, udang ini lebih mudah ditemukan sebagai bahan olahan seperti terasi, udang kering/ebi, dan sangat jarang dijual dalam keadaan segar (Fatty, 2012).

E. Ikan Teri Kering

Ikan teri (*Stolephorus spp.*) adalah ikan yang termasuk kedalam kelompok ikan pelagis kecil, yang diduga merupakan salah satu sumberdaya perikanan paling melimpah di perairan Indonesia. Sumberdaya ini merupakan sumberdaya neritik, karena penyebarannya terutama adalah di perairan dekat pantai. Pada wilayah dimana terjadi proses peningkatan massa air (*upwelling*), sumberdaya ini dapat membentuk biomassa yang besar (Resmiati *et al.*, 2003). Tetapi, ikan segar mudah sekali mengalami kerusakan karena penanganan yang kurang tepat. Salah satu usaha untuk memanfaatkan ikan agar dapat digunakan semaksimal mungkin sebagai bahan pangan adalah ikan teri kering. Proses pembuatan ikan teri kering yaitu dengan proses pengeringan. Proses pengolahan diawali dengan pembersihan teri yang diterima dari para nelayan. Ikan teri yang sudah membusuk sebaiknya tidak ikut diolah. Ikan teri dicuci dengan air dingin untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang tercampur dengan ikan, menghilangkan darah dan lendir. Isi perut dan insang ikan teri yang dicuci tidak perlu dibuang. Ikan teri dibersihkan dengan air bersih yang kemudian direbus dalam air mendidih dengan kadar garam 5-6% atau tidak menggunakan garam sama sekali pada suhu 100°-103°C. Garam yang digunakan untuk pembuatan ikan teri kering berbeda dengan

garam dalam pembuatan ikan teri asin untuk pasar lokal. Ikan teri tersebut kemudian dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari secara langsung (Sedjati, 2006).

F. Terasi

Terasi merupakan bumbu tradisional yang banyak dikenal dan disukai oleh masyarakat Indonesia. Banyak orang menyukai terasi karena rasa dan aromanya yang khas, terutama untuk meningkatkan selera makan. Namun, terasi yang disukai oleh konsumen yaitu terasi berwarna merah yang terlihat menarik. Hal ini mendorong produsen menggunakan pewarna buatan dalam proses pembuatannya (Fitriyani *et al.*, 2013).

Pada proses pembuatan produk terasi juga ditambahkan garam yang berfungsi untuk bahan pengawet, bentuknya seperti pasta dan berwarna hitam-coklat, dan bisa dengan bahan pewarna sehingga menjadi kemerahan. Terasi di Indonesia cukup digemari masyarakat. Namun, terasi masih dianggap sebagai bumbu tradisional yang tidak praktis karena harus dibakar sebelum dikonsumsi (Fitriyani *et al.*, 2013).

G. Penurunan Mutu Produk

Kerusakan produk pangan dapat disebabkan karena adanya serangan mikroorganisme. Mikroorganisme penyebab kerusakan ini sangat dipengaruhi oleh kandungan aktivitas air (a_w) dalam produk tersebut. Kerusakan lain yang dapat terjadi pada produk pangan adalah reaksi oksidasi. Laju reaksi oksidasi

sangat dipengaruhi oleh aktivitas air (a_w). Enzim lipoksidase mulai mengkatalis reaksi oksidasi pada lemak tak jenuh saat nilai a_w bahan pangan sebesar 0,3 dan laju reaksi oksidasi meningkat secara cepat seiring dengan peningkatan nilai a_w pada bahan pangan (Steel, 2004). Pada produk pangan kering dengan nilai a_w kurang dari 0,1 oksidasi dapat terjadi dengan cepat, saat nilai a_w meningkat sekitar 0,3 dapat memperlambat laju reaksi oksidasi. Saat nilai a_w mengalami kenaikan menjadi 0,55—0,85 reaksi oksidasi mengalami peningkatan kembali (Nawar, 1977).

Proses oksidasi terjadi karena kontak antara oksigen dengan lemak yang menghasilkan asam lemak, kemudian peroksida dioksidasi membentuk aldehid dalam bentuk malonaldehid (Nawar, 1977). Reaksi oksidasi akan meningkat secara langsung jika daerah permukaan bahan pangan yang mengandung lemak terpapar oleh udara. Pada umumnya, laju reaksi oksidasi meningkat saat suhu mengalami peningkatan. Suhu juga mempengaruhi tingkat dan tekanan oksigen parsial. Saat suhu meningkat, perubahan tekanan oksigen parsial memiliki pengaruh yang lebih kecil terhadap laju reaksi karena oksigen menjadi berkurang kelarutannya dalam lemak dan air. Jumlah, posisi, dan geometri ikatan rangkap pada asam lemak dapat mempengaruhi laju oksidasi. Asam *cis* lebih mudah teroksidasi daripada isomer *trans*, dan ikatan rangkap konjugasi lebih reaktif daripada ikatan rangkap non-konjugasi. Asam lemak jenuh mengalami tingkat autooksidasi sangat rendah pada suhu ruang, namun pada suhu yang tinggi asam lemak tersebut dapat mengalami tingkat autooksidasi yang cukup signifikan (Nawar, 1977).

H. Kemasan

Pengemasan merupakan salah satu cara menghambat uap air lingkungan terserap oleh produk pangan kering. Kemasan juga dapat mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang ada di dalamnya dari pencemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan getaran (Triyanto *et al.*, 2013). Oleh karenanya pengemasan dapat memperpanjang umur simpan dan mempertahankan kualitas bahan lebih lama. Salah satu cara untuk mengurangi masuknya uap air ke dalam produk yaitu kemasan yang memiliki daya tembus atau permeabilitas uap air yang rendah untuk menghambat penurunan mutu produk (Buckle *et al.*, 1985). Kemasan yang sering digunakan untuk produk tepung-tepungan adalah LDPE dan PP. Permeabilitas polietilen densitas rendah (LDPE) terhadap uap air adalah sebesar 0,5 g/m²hr.mmHg dan permeabilitas polipropilen (PP) terhadap air adalah sebesar 0,185 g/m²hr.mmHg (Arpah, 2001).

I. *Relative Humidity* (RH) / Kelembaban Relatif

Relative Humidity (RH) atau Kelembaban Relatif adalah nisbah dari jumlah uap air yang sebenarnya ada di udara terhadap jumlah maksimal dari uap air yang dapat ditahan udara pada suhu dan tekanan tertentu. Jadi konsep ini adalah nisbah dari kandungan uap air di udara terhadap kapasitas maksimal udara tersebut.

$$\text{Kelembaban Relatif (\%)} = \frac{\text{Jumlah uap air di udara}}{\text{Jumlah uap air maksimal yang dapat ditahan udara}}$$

Udara dengan RH 50% mengandung setengah dari seluruh uap air yang maksimal dapat ditahan oleh udara tersebut. Udara dengan RH 100% dikatakan jenuh karena seluruh kapasitas udara ini penuh dengan uap air (Manik, 2013).

J. Umur Simpan

Umur simpan adalah periode waktu dimana makanan atau minuman yang diproduksi masih dapat dikonsumsi. Kadaluwarsa adalah waktu dimana makanan atau minuman yang diproduksi sudah tidak boleh dikonsumsi lagi. Faktor – faktor yang mempengaruhi umur simpan produk pangan kering adalah kadar air awal, kadar air kritis, kadar air kesetimbangan, RH, dan jenis kemasan (Labuza, 1984). Secara garis besar pendugaan umur simpan produk dapat ditetapkan dengan dua metode yaitu :

1. Metode Konvensional

Sistem penentuan umur simpan secara konvensional membutuhkan waktu yang lama karena penetapan kadaluarsa pangan metode *EES (Extended Storage Studies)*. *ESS (Extended Storage Studies)* adalah penentuan tanggal kadaluarsa dengan cara menyimpan suatu seri produk pada kondisi normal sehari-hari sambil dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutunya hingga mencapai mutu kadaluarsa. Metode ini dilakukan dengan cara menyimpan suatu seri produk pada kondisi normal sehari-hari sambil dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutunya sehingga tercapai mutu kadaluarsa (Arpah, 2001). Metode ini sangat akurat dan tepat, namun pelaksanaannya memerlukan waktu yang panjang dan analisis karakteristik mutu yang dilakukan relative banyak (Budijanto *et al.*, 2010).

2. Metode Akselerasi

Untuk mempercepat waktu penentuan umur simpan dapat digunakan metode *ASLT (Accelerated shelf Life Testing)* atau metode akselerasi. Pada metode ini kondisi penyimpanan diatur diluar kondisi normal sehingga produk dapat lebih

cepat rusak dan penentuan umur simpan dapat ditentukan. Penggunaan metode akselerasi harus disesuaikan dengan keadaan dan faktor yang mempercepat kerusakan produk yang bersangkutan (Arpah, 2001). Jenis parameter atau atribut mutu yang diuji tergantung pada jenis produknya. Produk berlemak biasanya menggunakan parameter ketengikan. Produk yang disimpan dingin atau beku menggunakan parameter pertumbuhan mikroba. Produk berwujud bubuk atau kering yang diukur adalah kadar airnya (Arpah, 2001). Metode ASLT (*Accelerated shelf Life Testing*) selain memiliki akurasi yang cukup tinggi karena bersifat lebih efisien karena melakukan percepatan (*acceleration*) reaksi penurunan mutu produk (Budijanto *et al.*, 2010).

K. Metode ASLT (*Accelerated shelf Life Testing*)

Metode ASLT (*Accelerated shelf Life Testing*) digunakan dengan menyimpan produk pangan pada lingkungan yang menyebabkan cepat rusak, baik pada kondisi suhu atau kelembaban ruang penyimpanan yang lebih tinggi. Metode akselerasi dapat dilakukan dalam waktu yang lebih singkat dengan akurasi yang baik (Arpah, 2001). Metode ASLT (*Accelerated shelf Life Testing*) dibagi menjadi 2 model pendekatan yaitu, pendekatan model Arrhenius dan pendekatan kadar air kritis. Metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) Model Arrhenius merupakan metode pendugaan umur simpan produk dengan menggunakan suhu akselerasi sehingga dapat mempercepat reaksi yang menyebabkan kerusakan pada produk. Metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) Model Arrhenius pada umumnya diaplikasikan pada semua jenis produk pangan khususnya pada produk yang mengalami penurunan kualitas akibat efek deteriorasi kimiawi (Arpah 2007). Sedangkan pendekatan dengan model kadar air kritis dilakukan dengan

menggunakan parameter kondisi lingkungan yang dapat mempercepat proses penurunan mutu (*usable quality*) produk pangan. Salah satu keuntungan metode ASLT pendekatan kadar air kritis yaitu waktu yang relatif singkat (3-4 bulan), namun ketepatan dan akurasinya tinggi (Herawati, 2008).

L. Kadar Air Kritis

Menurut Syarif dan Halid (1993), kadar air kritis merupakan kadar air ketika sampel secara organoleptik sudah tidak dapat diterima lagi oleh konsumen. Untuk bahan pangan yang bersifat higroskopis dalam bentuk bubuk, faktor suhu dan kelembaban sangat penting. Kenaikan RH akan diikuti oleh peningkatan kadar air dan mempengaruhi mutu produk.

Kadar air kritis perlu diketahui sebagai batas penerimaan produk. Selain itu, juga digunakan sebagai salah satu komponen dalam pendugaan umur simpan.

Penentuan kadar air kritis dilakukan dengan menyimpan produk pada suhu kamar ($T = 30^{\circ}\text{C}$) atau pada RH 75—80%. Selanjutnya dilakukan uji organoleptik dengan menggunakan panelis (Kusnandar *et al.*, 2010).

M. Kadar Air Kesetimbangan

Kadar air kesetimbangan adalah kadar air dari suatu produk pangan yang berkesetimbangan pada suhu dan kelembaban tertentu dalam periode waktu tertentu. Pada saat kadar air kesetimbangan tercapai bahan tidak menyerap molekul-molekul air dari udara maupun melepaskan molekul-molekul air ke udara, hal ini terjadi bila bahan berada pada lingkungan tertentu untuk waktu yang

lama (Brooker *et al.*, 1992). Kadar air kesetimbangan dapat dicapai dengan dua cara yaitu proses adsorpsi dan desorpsi (Buckle *et al.*, 1987). Jika kelembaban relatif udara lebih tinggi dari pada kelembaban relatif bahan, maka bahan akan menyerap air (adsorpsi). Sebaliknya, jika kelembaban relatif udara lebih rendah dari pada kelembaban relatif bahan maka bahan akan menguapkan kadar airnya (desorpsi) (Brooker *et al.*, 1992). Kadar air kesetimbangan akan meningkat dengan menurunnya suhu pada kondisi aktivitas air yang konstan (Kapseu, 2006). Menurut Brooker *et al.* (1992), penentuan kadar air kesetimbangan dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode statis dan dinamis. Pada metode statis, kadar air kesetimbangan suatu bahan diperoleh pada keadaan udara diam. Metode statis umumnya digunakan untuk keperluan penyimpanan karena umumnya udara di sekitar bahan relatif tidak bergerak. Sedangkan pada metode dinamis, kadar air kesetimbangan suatu bahan diperoleh pada keadaan bergerak. Metode dinamis biasanya digunakan untuk mempercepat proses pengeringan dan menghindari penjumlahan uap air di sekitar bahan.

Menurut Adawiyah (2006), penentuan kadar air kesetimbangan suatu bahan pangan melalui metode statis akan tercapai yang ditandai dengan konstannya bobot bahan. Bobot bahan dikatakan konstan bila selisih bobot antara tiga kali penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 2 mg/g untuk kondisi RH 90% dan tidak lebih dari 10 mg/g untuk RH > 90%. Kadar air kesetimbangan suatu bahan dapat digunakan untuk menggambarkan kurva sorpsi isotermis bahan tersebut.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan September 2015 sampai dengan Januari 2016.

B. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah oven, cawan porselen, toples ukuran 0,5 Kg (volume: 0,5 L) dan 1 Kg (volume: 1 L), plastik LDPE (merk UNGGUL ukuran 6x8 cm), neraca analitis ketelitian 4 digit, Erlenmeyer 250 ml.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah cabai merah segar, aquades, berbagai jenis garam meliputi: NaCl, NaOH, MgCl₂, KI, dan KCl.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan perlakuan tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari 5 jenis Cabai Bubuk Berbumbu (CBB), yaitu :

1. cabai bubuk original (C1),
2. cabai bubuk dengan bumbu (C2),
3. cabai bubuk berbumbu yang ditambahkan udang (C3),

4. cabai bubuk berbumbu yang ditambahkan teri (C4),
5. cabai bubuk berbumbu yang ditambahkan terasi atau belacan (C5).

Setiap perlakuan diulang empat kali dan setiap ulangan terdiri dari lima sampel. Faktor yang dikaji adalah nilai kadar air kelima jenis CBB yang disimpan pada beberapa RH lingkungan penyimpanan. Data dianalisis ragamnya untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nilai tengah antar perlakuan. Jika terdapat perbedaan yang nyata pada nilai tengah perlakuan, maka dilanjutkan dengan analisis pemisahan nilai tengah dengan menggunakan uji BNT pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian terhadap umur simpan dilakukan dengan 3 tahapan :

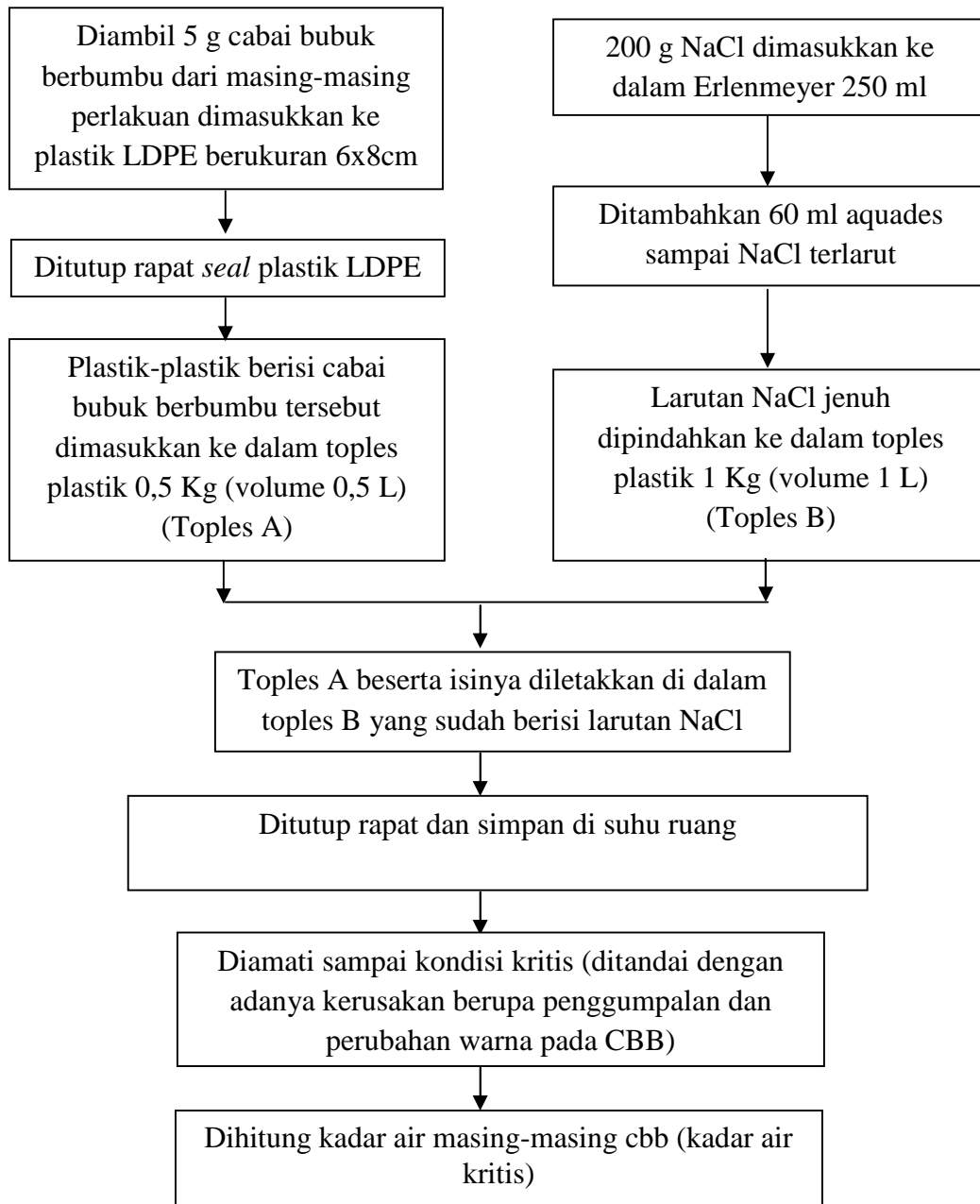
D.1. Pembuatan Cabai Bubuk Berbumbu

Pembuatan cabai bubuk berbumbu dilakukan oleh KWT Kemuning yaitu cabai bubuk original (tanpa penambahan bumbu), cabai bubuk dengan bumbu, cabai bubuk berbumbu yang ditambahkan udang, cabai bubuk berbumbu yang ditambahkan teri, dan cabai bubuk berbumbu yang ditambahkan belacan/terasi.

Untuk kebutuhan penelitian ini, masing-masing varian rasa cabai bubuk berbumbu tersebut disiapkan sebanyak 200 gram.

D.2. Penyimpanan Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) untuk Perhitungan Kadar Air Kritis

Penyimpanan cabai bubuk berbumbu untuk perhitungan kadar air kritis menurut metode Labuza (1982) diperoleh dari sampel yang disimpan pada suhu ruang dengan kondisi RH 76% menggunakan larutan NaCl jenuh (Gambar 3).

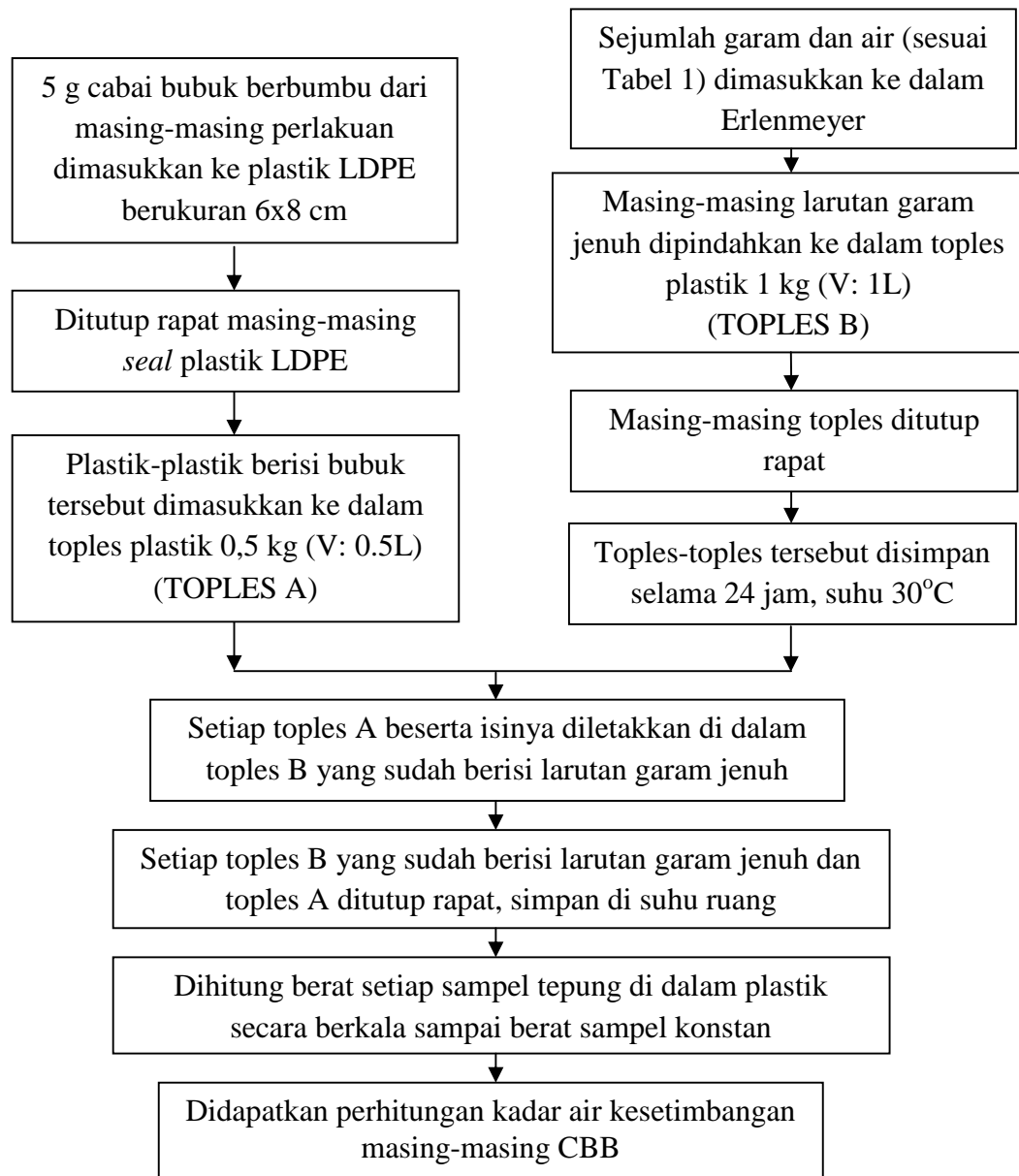


Gambar 3. Pelaksanaan Penyimpanan Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) untuk Perhitungan Kadar Air Kritis.

Sumber : Labuza (1982).

D.3. Penyimpanan Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) untuk Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan

Penyimpanan cabai bubuk berbumbu untuk perhitungan kadar air kesetimbangan menurut metode Labuza (1982) diperoleh dengan cara menyimpan sampel cabai bubuk berbumbu ke dalam toples yang memiliki RH tertentu dari beberapa jenis garam (Gambar 4).



Gambar 4. Pelaksanaan Penyimpanan Cabai Bubuk Berbumbu untuk Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan.

Sumber : Labuza (1982) yang dimodifikasi.

Tabel 1. Jumlah Garam dan Air Larutan Garam Jenuh

No	jenis garam	Kuantitas		RH	aw (RH/100)
		garam (g)	Air (ml)		
1	NaOH	150	85	7	0,07
2	MgCl	200	25	32	0,32
3	KI	200	50	69	0,69
4	KCl	200	80	84	0,84

Sumber: Agus (2004)

E. Pengamatan

E.1. Pengukuran Kadar Air Awal (% bb)

Kadar air awal ditentukan menggunakan metode gravimetrik (% bk) (Sudarmadji *et al.*, 1997). Cawan porselen bersih kosong dikeringkan dalam oven bersuhu kurang lebih 105⁰C. Hal ini dilakukan agar berat cawan porselen supaya konstan dan tidak berbeda pada semua cawan yang akan digunakan. Kemudian cawan tersebut dikeluarkan dari oven dan didinginkan dalam desikator selama kurang lebih 15 menit dan ditimbang. Sejumlah 2 g sampel dalam cawan dimasukkan dalam oven bersuhu 105⁰C selama 6 jam sampai mencapai berat konstan. Cawan yang berisi sampel didinginkan dalam desikator lalu ditimbang. Kadar air awal dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Air (\% bb)} = \frac{A - B}{A} \times 100\%$$

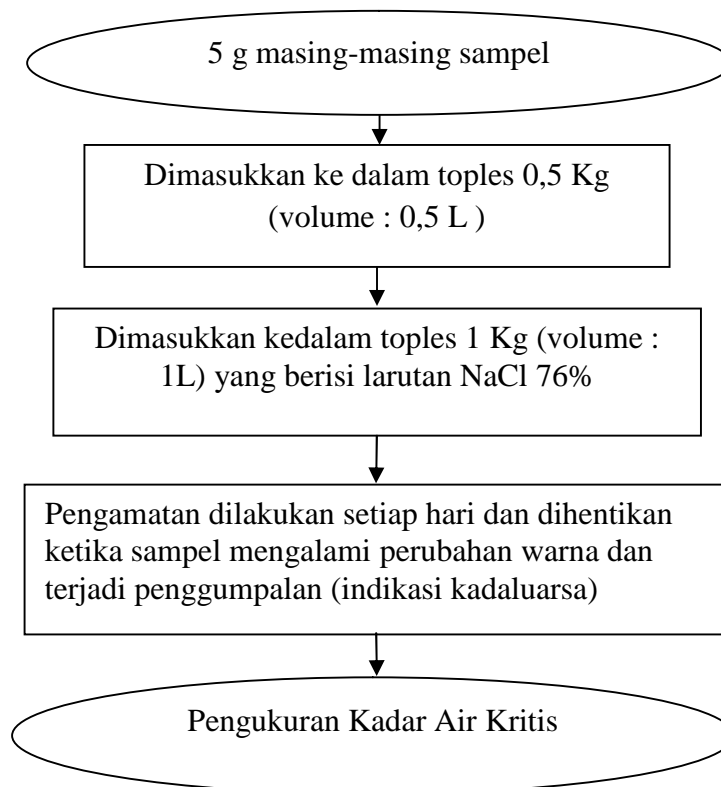
Keterangan:

A = Berat sampel sebelum dikeringkan (g)

B = Berat sampel setelah dikeringkan (g)

E.2. Pengukuran Kadar Air Kritis

Kadar air kritis adalah kadar air saat produk telah mengalami perubahan sehingga produk tidak diterima oleh konsumen secara organoleptik. Kadar air kritis diperoleh dengan mengukur kadar air sampel yang disimpan selama 54—65 hari pada suhu ruang dengan kondisi RH 76% dengan menggunakan larutan NaCl jenuh (Gambar 5). Secara periodik (tiap 24 jam) dilakukan uji penerimaan secara organoleptik terhadap penampakan produk yaitu penggumpalan dan perubahan warna yang terjadi pada CBB. Kemudian ditetapkan bahwa produk telah berada pada kondisi kritis yang dicirikan dari adanya perubahan warna dan penggumpalan.

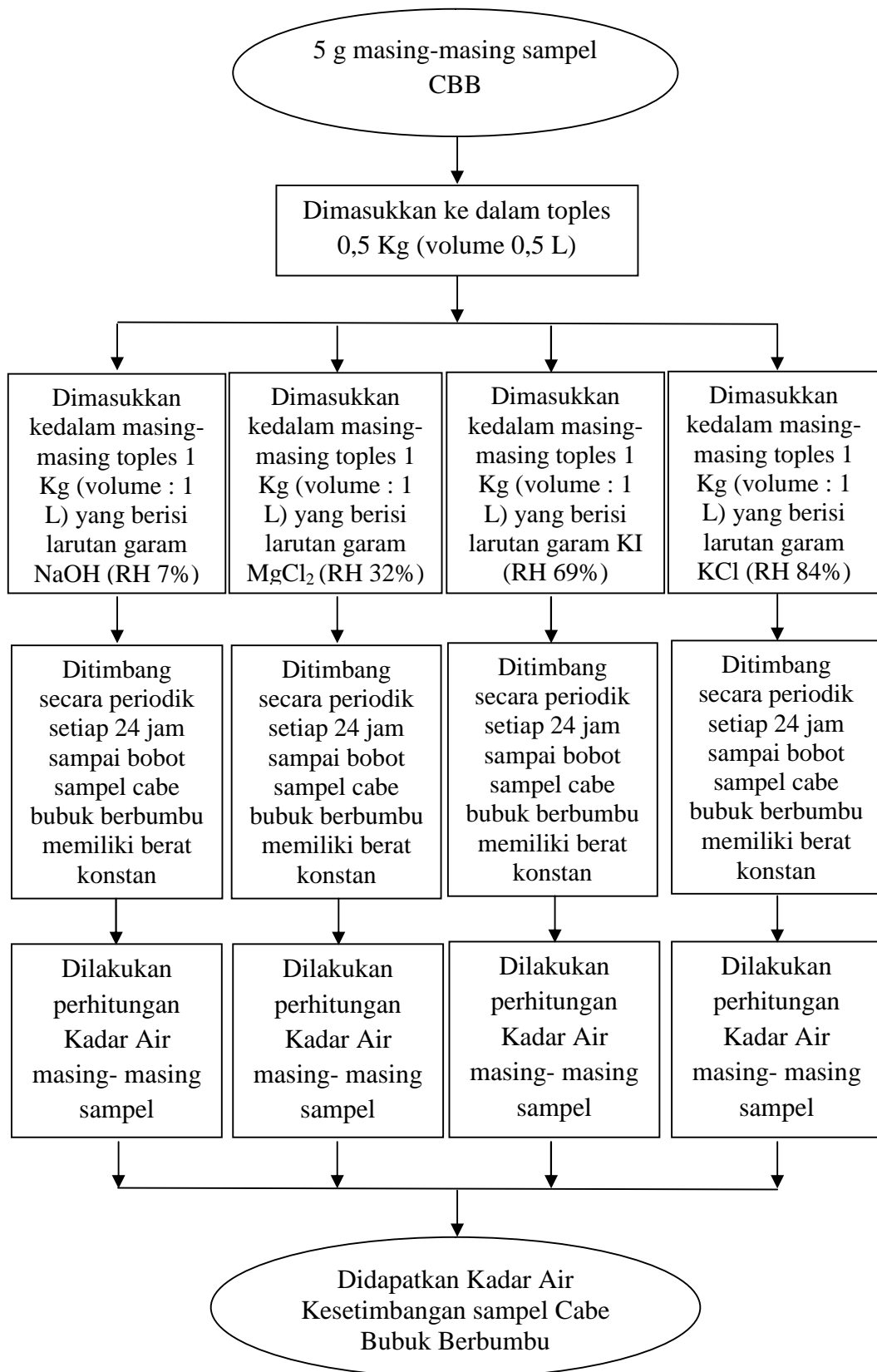


Gambar 5. Diagram Alir Proses Pengukuran Kadar Air Kritis.

E.3. Pengukuran Kadar Air Kesetimbangan

Kadar air kesetimbangan adalah kadar air pada saat bobot produk sudah tidak mengalami perubahan atau konstan. Keseimbangan dari sampel cabai bubuk berbumbu yang disimpan selama 65—113 hari di dalam toples yang memiliki RH tertentu dari beberapa jenis garam (Gambar 6). Sampel yang telah disimpan ditimbang bobotnya secara periodik (tiap 24 jam) sampai diperoleh bobot yang konstan (berarti kadar air kesetimbangan telah tercapai). Sampel yang telah mencapai berat konstan diukur kadar airnya (Sudarmadji *et al.*, 1997).

Pengamatan dapat dilihat pada diagram alir berikut.



Gambar 6. Diagram Alir Proses Pengukuran Kadar Air Keseimbangan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai kadar air awal terendah diperoleh pada perlakuan Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) rasa udang, sehingga CBB rasa udang memiliki masa simpan yang lebih lama daripada CBB yang lainnya.
2. Nilai kadar air kritis terendah diperoleh pada perlakuan Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) rasa teri yang dicapai pada hari ke 57, sedangkan nilai kadar air kritis tertinggi diperoleh pada perlakuan cabai bubuk original (tanpa penambahan bumbu) yang dicapai pada hari ke 64.
3. Nilai kadar air kesetimbangan berbagai jenis Cabai Bubuk Berbumbu (CBB) akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya RH pada kondisi lingkungan penyimpanan.

B. Saran

Pada penelitian selanjutnya, sebaiknya diteruskan sampai didapatkan kurva sorpsi isothermis yang nantinya dapat digunakan untuk menduga masa simpan produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, D.R. 2006. Hubungan Sorpsi Air, Suhu Transisi Gelas, dan Mobilitas Air serta Pengaruhnya Terhadap Stabilitas Produk pada Model Pangan. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Agus, S. 2004. Optimasi Teknologi Pengolahan dan Kajian Sorpsi Isotermik Beras Jagung Instan. (Tesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arpah, M. 2001. Buku dan Monograf Penentuan Kadaluarsa Produk Pangan. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Arpah, M. 2007. Penetapan Kadaluarsa Pangan. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Asmarajati, T. 1999. Pengaruh Blanching dan Suplementasi Bekatul Terhadap Kualitas Cookies. Skripsi. Fakultas Pertanian UNSOED. Purwokerto
- Astiti, D. 2010. Kadar Pati Resisten, Kalsium, dan Zat Besi Serta Daya Terima Kue Kering Tepung Pisang Kepok Dengan Penambahan Tepung Teri Kering Tawar. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Brooker, D.B., F.W. Bakker-Arkema, dan C.W. Hall. 1992. *Drying and Storage of Grains and Oil Seed*. 4th edition, van Nostrad. USA
- Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 1985. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. (Diterjemahkan oleh Hari P. dan Adiono). Jakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. (Diterjemahkan oleh Hari P. dan Adiono). Jakarta.
- Budijanto, S., A.B. Sitanggang, B.E. Silalahi, dan W. Murdiati. 2010. Penentuan Umur Simpan *Seasoning* Menggunakan Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) Dengan Pendekatan Kadar Air Kritis. Jurnal Teknologi Pertanian 11 (2) : 71-77.

- Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York.
- Deanon. 1997. *Vegetable Production in Southeast Asia, Laguna* : University of Philipina Press. Philipina.
- DeMan, J. 1989. Principle of Food Chemistry. Wadsworth, Inc. Belmont.
- Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. 2009. Standar Prosedur Operasional (SPO) Pengolahan Cabe. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Fadli, A. 2009. Pengaruh Berbagai Jenis Kemasan Dari Cabai Merah (*Capsicum Annum* L) Yang Disimpan Di Lemari Pendingin Selama 14 Hari Terhadap Kadar Air, Persentase Capsaicin Dan Persentase Kerusakan Cabai Merah. (Skripsi). Universitas Andalas. Padang.
- Faridah, N.D., S. Yasni, A. Suswantinah, dan G.W. Aryani. 2013. Pendugaan Umur Simpan Dengan Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* pada Produk Bandrek Instan dan Sirup Buah Pala (*Myristica fragrans*). Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI) 18 (3): 144-153.
- Fatty, A.R. 2012. Pengaruh Penambahan Udang Rebon Terhadap Kandungan Gizi dan Hasil Uji Hedonik Pada Bola-bola Tempe. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Depok.
- Fitriyani, R., R. Utami, dan E. Nurhartadi. 2013. Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Bubuk Terasi Udang Dengan Penambahan Angkak Sebagai Pewarna Alami Dan Sumber Antioksidan. Jurnal Teknosains Pangan 2 (1) Januari 2013. Solo.
- Herawati, H. 2008. Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 27 (4) : 14-158.
- Kapseu C., G.B. Nkouam, M. Dirand, D. Barth, L. Perrin, dan C. Tchiegang. 2006. Water vapour sorption isotherms of sheanut kernels (*Vitellaria paradoxa* Gaertn.). Journal of Food Technology 4(4): 235-241.
- Kusnandar, F., D.R. Adawiyah, dan M. Fitria. 2010. Pendugaan Umur Simpan Produk Biskuit dengan Metode Akselerasi Berdasarkan Pendekatan Kadar Air Kritis. Jurnal Tekno & Industri Pangan. 21(2) : 117–122.
- Labuza, T.P. 1982. Shelf Life Dating of Foods. Food and Nutrition Press. Inc., Westport, Connecticut.
- Labuza, T.P. 1984. Moisture Sorption: Practical Aspects of Isotherm Measurements in Use. American Association of Cereal Chemists. St Paul. Minnesota.

- Lingga, P. 1986. Bertanam Umbi-umbian. Penebar Swadaya. Jakarta
- Manik, T.K. 2013. Klimatologi Dasar Unsur Iklim dan Proses Pembentukan
- Nawar, W.W. 1977. Radiation Chemistry of Lipids. Di dalam: Fennema OR editor. Food Chemistry Third Edition. Marcel Dekker Inc. 226-313. New York.
- Oktaviana, Y., A. Sitti, dan S. Jamaludin. 2012. Pengaruh Lama Penyimpanan Dan Konsentrasi Natrium Benzoat Terhadap Kadar Vitamin C Cabai Merah (*Capsicum annum* L). Jurnal Akademika Kimia Universitas Tadulako. 1 (4) : 193-199.
- Pantastico, E. R. B. 1993. Fisiologi Pascapanen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayuran Tropika dan Subtropika. Terjemahan: Komeriyani. UGM Press. Yogyakarta.
- Prayudi, B. 2010. Bidudaya dan Pascapanen Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. Semarang.
- Pruthi, J.S. 1979. Spices and Condiment, Chemistry, Microbiology and Technology. Academic Press. New York.
- Resmiati, T., S. Diana, dan S. Astuty. 2003. Laporan Penelitian : Pengasinan Ikan Teri (*Stolephorus* spp.) Dan Kelayakan Usahanya Di Desa Karanghantu Serang. Lembaga Penelitian Universitas Padjajaran. Bandung
- Sartika, A. 1999. Agribisnis Cabai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sedjati, S. 2006. Pengaruh Konsentrasi Khitosan terhadap Mutu Ikan Teri (*Stolephorus heterolobus*) Asin Kering Selama Penyimpanan Suhu Kamar. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Steel, R. 2004. *Understanding and Measuring the Self Life Of Food*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi ke-4. Liberty. Yogyakarta.
- Suparman. 2006. Bercocok Tanam Cabai. Azka-Press. Jakarta
- Syarief, R dan Y. Halid. 1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. Bogor (ID): Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Syarief, R dan A. Irawati. 1988. Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian. Mediyatama Sarana Perkasa. Bogor.

Triyanto E., B.W.H.E. Prasetiyono, dan S. Mukodiningsih. 2013. Pengaruh Bahan Pengemas dan Lama Simpan terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Wafer Pakan komplit Berbasis limbah Agroindustri. *Animal Agriculture Journal* 2. (1) : 400- 409.

Winarno, F.G.1993. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.