IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

MODEL SORPSI ISOTERMIS AIR DAN PENDUGAAN UMUR SIMPAN KOMBUCHA SERBUK PADA BEBERAPA JENIS KEMASAN

FARAH FADHILAH WIDIAPUTRI

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PASCAPANEN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026

IPB University
Bogor Indonesia

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul "Model Sorpsi Isotermis Air dan Pendugaan Umur Simpan Kombucha Serbuk pada Beberapa Jenis Kemasan" adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Februari 2026

Farah Fadhilah Widiaputri
F1502232024

©Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

FARAH FADHILAH WIDIAPUTRI. Model Sorpsi Isotermis Air dan Pendugaan Umur Simpan Kombucha Serbuk pada Beberapa Jenis Kemasan. Dibimbing oleh SUTRISNO dan SITI MARIANA WIDAYANTI.

Kombucha dikenal sebagai minuman fungsional dengan berbagai manfaat kesehatan. Kombucha diproduksi melalui fermentasi larutan teh menggunakan *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY) serta dapat diubah menjadi bentuk serbuk menggunakan metode pengeringan tertentu agar dapat mempertahankan kualitas rasa dan umur simpannya. Tujuan utama penelitian ini adalah menentukan teh terbaik sebagai bahan baku pembuatan kombucha serbuk, menghasilkan kombucha serbuk menggunakan metode *foam-mat drying*, dan menentukan model sorpsi isotermis air serta memperkirakan umur simpan kombucha serbuk pada beberapa jenis kemasan menggunakan pendekatan kadar air kritis.

Prosedur penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap: produksi kombucha, produksi kombucha bubuk, dan pengamatan selama penyimpanan. Tahap pertama dilakukan untuk memilih kombucha dengan jenis teh terbaik berdasarkan preferensi panelis dengan teh yang digunakan berupa teh hitam, teh hijau, dan teh melati. Tahap kedua dilakukan untuk mengubah larutan kombucha menjadi kombucha bubuk menggunakan metode *foam-mat drying* dengan suhu pengeringan 70°C selama 6 jam. Tahap ketiga dilakukan untuk menentukan model sorpsi isotermis air serta menduga umur simpan kombucha bubuk menggunakan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) pendekatan kadar air kritis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa teh hijau menjadi bahan baku terbaik dalam pembuatan kombucha yang kemudian diolah menjadi kombucha serbuk. Aktivitas antioksidan (dinyatakan sebagai nilai IC_{50}) kombucha sebelum dan setelah diubah menjadi kombucha serbuk adalah 4087,388 dan 290,412 µg/mL. Nilai vitamin C mengalami peningkatan dari sebelum dan setelah kombucha diubah menjadi kombucha serbuk, yaitu dari 185,047 menjadi 195,150 mg/100g. Kadar air kombucha serbuk yang dihasilkan sebesar 6,132% bk, sedangkan kadar air kritisnya sebesar 11,790% bk.

Kurva sorpsi isotermis air kombucha serbuk masuk ke dalam Tipe III, dan model Guggenheim-Anderson-deBoer (GAB) menjadi model yang paling sesuai dalam menjelaskan karakteristik sorpsi isotermis air kombucha serbuk dengan nilai *mean relative determination* sebesar 5,038. Pendugaan umur simpan dengan pendekatan kadar air kritis menunjukkan kombucha serbuk yang dikemas menggunakan kemasan *aluminum foil* memiliki umur simpan selama 466,6 hari, sedangkan kombucha serbuk yang dikemas menggunakan kemasan nylon + LDPE memiliki umur simpan 365,5 hari pada suhu 30°C dan RH 75%.

Kata kunci: Kadar air kritis, kombucha serbuk, model sorpsi isotermis air, pendugaan umur simpan, pengeringan busa

IPB University
Bogor Indonesia

SUMMARY

FARAH FADHILAH WIDIAPUTRI. Moisture Sorption Isotherm Model and Shelf-Life Estimation of Kombucha Powder in Various Types of Packaging. Supervised by SUTRISNO and SITI MARIANA WIDAYANTI.

Kombucha is widely recognized as a functional beverage with various health benefits. It is produced through the fermentation of tea infusion using a Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast (SCOBY) and can be further processed into powder form using appropriate drying methods to preserve its sensory quality and extend shelf life. The objectives of this study were to determine the best type of tea as a raw material for powdered kombucha production, to produce powdered kombucha using the foam-mat drying method, and to determine the moisture sorption isotherm model as well as to estimate the shelf life of powdered kombucha packaged in different materials using the critical moisture content approach.

The research procedure consisted of three stages: kombucha production, powdered kombucha production, and storage observation. The first stage aimed to select the best tea type based on panelist preference, using black tea, green tea, and jasmine tea. The second stage involved converting liquid kombucha into powder using the foam-mat drying method at 70°C for 6 hours. The third stage aimed to determine the moisture sorption isotherm model and to estimate the shelf life of powdered kombucha using the Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT) method based on the critical moisture content approach.

The results showed that green tea was the best raw material for kombucha production, which was then processed into powdered kombucha. The antioxidant activity (expressed as IC50 value) of kombucha before and after drying into powder was 4087.388 and 290.412 µg/mL, respectively. The vitamin C content increased after drying, from 185.047 to 195.150 mg/100 g. The moisture content of the resulting powdered kombucha was 6.132% (dry basis), while the critical moisture content was 11.790% (dry basis).

The moisture sorption isotherm curve of powdered kombucha was classified as Type III, and the Guggenheim-Anderson-de Boer (GAB) model was the most suitable in describing its characteristics, with a mean relative determination of 5.038. Shelf-life estimation using the critical moisture content approach showed that powdered kombucha packaged in aluminum foil had a shelf life of 466.6 days, while that packaged in nylon + LDPE had a shelf life of 365.5 days at 30°C and 75% relative humidity.

Keywords: Critical water content, foam-mat drying, kombucha powder, shelf-life estimation, moisture sorption isotherm model

@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

MODEL SORPSI ISOTERMIS AIR DAN PENDUGAAN UMUR SIMPAN KOMBUCHA SERBUK PADA BEBERAPA JENIS KEMASAN

FARAH FADHILAH WIDIAPUTRI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Teknologi Pascapanen

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PASCAPANEN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

Penguji Luar Komisi pada Ujian Tesis: Dr. Ir. Emmy Darmawati, M.Si

Judul Tesis : Model Sorpsi Isotermis Air dan Pendugaan Umur Simpan Kombucha Serbuk pada Beberapa Jenis Kemasan

Nama : Farah Fadhilah Widiaputri

NIM : F1502232024

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Sutrisno, M.Agr

Pembimbing 2:
Dr. Ir. Siti Mariana Widayanti, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir Usman Ahmad, M.Agr
NIP 196612281992031003

Dekan Fakultas Teknik dan Tekonolgi:
Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr
NIP 19105021986031002

Tanggal Ujian: 12 Maret 2026

Tanggal Lulus:

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga tesis ini berhasil diselesaikan oleh penulis. Penelitian yang dilaksanakan mulai bulan April hingga Agustus 2025 menghasilkan tesis dengan judul **Model Sorpsi Isotermis Air dan Pendugaan Umur Simpan Kombucha Serbuk pada Beberapa Jenis Kemasan**.

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan tesis ini, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. Sutrisno, M.Agr dan Dr. Ir. Siti Mariana Widayanti, M.Si sebagai komisi pembimbing yang telah membimbing, memberi arahan, serta memberi saran selama pelaksanaan dan pengerjaan tesis.
2. Dr. Ir. Emmy Darmawati, M.Si yang telah menjadi dosen penguji dengan kritik dan saran yang diberikan untuk perbaikan dan pengembangan penelitian.
3. Ayah, ibu, adik, serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang. Kehadiran kalian selalu memberikan motivasi dan semangat bagi penulis untuk menyelesaikan tesis ini.
4. Teman-teman Teknologi Pascapanen angkatan 2024 dan 2025 yang sama-sama berjuang dalam menyelesaikan tesis serta saling menguatkan satu sama lain dengan memberikan energi positif dan kesan yang baik hingga saat ini.
5. Idola penulis, yaitu Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, dan Jeon Jungkook dari grup BTS yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis melalui karya-karyanya secara tidak langsung.
6. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis tulis satu per satu, yang memiliki peran atas terbentuknya tesis ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.
7. *"On a day you hate being yourself, on a day you want to dissapear forever, let's build a door inside your heart. Once you open the door and enter, this place will wait for you. It's okay to believe, the Magic Shop will comfort you" – Magic Shop, BTS.*

Semoga tesis ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Februari 2026

Farah Fadhilah Widiaputri

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN x
I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.4 Hipotesis 3
1.5 Manfaat 4
1.6 Ruang Lingkup 4
II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Kombucha 5
2.2 Pengeringan dengan Metode *Foam-Mat Drying* 6
2.3 Kemasan Produk Serbuk 7
2.4 Sorpsi Isotermis Air 8
2.5 Model Sorpsi Isotermis Air 9
2.6 Pendugaan Umur Simpan Metode ASLT Pendekatan Kadar Air Kritis 11
III METODE 13
3.1 Waktu dan Tempat 13
3.2 Alat dan Bahan 13
3.3 Prosedur Kerja 13
3.4 Parameter 20
3.5 Desain Penelitian 22
3.6 Analisis Data 22
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 27
4.1 Pembuatan dan Karakteristik Kombucha 27
4.2 Pembuatan dan Karakteristik Kombucha Serbuk 30
4.3 Pengamatan selama Masa Penyimpanan Kombucha Serbuk 36
4.4 Kadar Air Kesetimbangan dan Kurva Sorpsi Isotermis Kombucha Serbuk 42
4.5 Kadar Air Kritis Kombucha Serbuk 44
4.6 Model Sorpsi Isotermis Air Kombucha Serbuk 47
4.7 Pendugaan Umur Simpan Kombucha Serbuk 53
4.8 Laju Perpindahan Uap Air melalui Lapisan Kemasan 55
4.9 Validasi Model Sorpsi Isotermis Terpilih 56
V SIMPULAN DAN SARAN 58
5.1 Simpulan 58
5.2 Saran 58
DAFTAR PUSTAKA 59
LAMPIRAN 68
RIWAYAT HIDUP 81

IPB University Bogor Indonesia
Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR TABEL

1 RH larutan garam pada suhu 30°C 18
2 Model persamaan sorpsi isotermis air 24
3 Aktivitas antioksidan bahan baku sebelum dan setelah diolah menjadi kombucha 27
4 Karakteristik kombucha 27
5 Klasifikasi kategori dan pembobotan parameter 29
6 Penilaian tiap parameter 29
7 Normalisasi parameter dan nilai akhir 30
8 Kelayakan adonan busa 30
9 Rendemen serbuk kombucha teh hijau tiap ulangan 32
10 Karakteristik kombucha serbuk penelitian dan perbandingannya dengan kombucha serbuk komersil 34
11 Aktivitas antioksidan kombucha serbuk pada hari ke-0, 14, dan 35 37
12 Kadar air kesetimbangan kombucha serbuk 43
13 Model persamaan sorpsi isotermis air dan nilai MRD kombucha serbuk 47
14 Data dan hasil pendugaan umur simpan kombucha serbuk menggunakan dua jenis kemasan pada RH 70%, 75%, 80%, dan 90% 54
15 Nilai RMSE, MAE, dan MAPE tiap kemasan 57

DAFTAR GAMBAR

1 Klasifikasi kurva sorpsi isotermis air (Caballero-Cerón *et al.* 2015) 9
2 Diagram alir penelitian 13
3 Diagram alir pembuatan kombucha 15
4 Diagram alir pembuatan kombucha serbuk 16
5 Diagram alir pengamatan kombucha serbuk 17
6 Diagram alir penentuan kadar air kesetimbangan kombucha serbuk 18
7 Diagram alir penentuan kadar air kritis kombucha serbuk 19
8 Hasil pengeringan adonan busa 32
9 Hasil pengeringan kombucha serbuk 33
10 Perbandingan tampilan kombucha serbuk penelitian (kiri) dengan kombucha serbuk komersil (kanan) 34
11 Kadar air kombucha serbuk selama masa penyimpanan 36
12 Kondisi suhu dan RH *chamber* selama masa penyimpanan 37
13 Nilai vitamin C kombucha serbuk selama masa penyimpanan 38
14 Nilai *hue* kombucha serbuk selama masa penyimpanan 39
15 Nilai *chroma* kombucha serbuk selama masa penyimpanan 39
16 *Whiteness index* kombucha serbuk selama masa penyimpanan 40
17 Nilai ΔE kombucha serbuk selama masa penyimpanan 41
18 Perubahan waktu larut kombucha serbuk selama masa penyimpanan 41
19 Perubahan kelarutan kombucha serbuk selama masa penyimpanan 42
20 Kurva sorpsi isotermis air kombucha serbuk 44
21 Hasil pengujian hedonik kombucha serbuk 44

22 Kondisi kombucha serbuk selama masa pengamatan; hari ke-0 (a), hari ke-7 (b), hari ke-14 (c), hari ke-21 (d), hari ke-28 (e) 46
23 Kondisi suhu dan RH ruangan selama masa pengamatan 46
24 Perbandingan kurva sorpsi isotermis air percobaan dengan kurva sorpsi isotermis air prediksi model Oswin 48
25 Perbandingan kurva sorpsi isotermis air percobaan dengan kurva sorpsi isotermis air prediksi model Halsey 48
26 Perbandingan kurva sorpsi isotermis air percobaan dengan kurva sorpsi isotermis air prediksi model Henderson 49
27 Perbandingan kurva sorpsi isotermis air percobaan dengan kurva sorpsi isotermis air prediksi model Chen-Clayton 50
28 Perbandingan kurva sorpsi isotermis air percobaan dengan kurva sorpsi isotermis air prediksi model Caurie 50
29 Perbandingan kurva sorpsi isotermis air percobaan dengan kurva sorpsi isotermis air prediksi model GAB 51
30 Perbandingan kurva sorpsi isotermis air percobaan dengan kurva sorpsi isotermis air prediksi model BET 52
31 Penentuan *slope* model GAB pada kombucha serbuk 52
32 Kondisi a_{wi} dan laju perpindahan uap air melalui lapisan kemasan selama masa penyimpanan 55
33 Perbandingan kadar air dan a_{wi} selama masa penyimpanan 56
34 Hubungan antara kadar air percobaan kombucha serbuk dan prediksinya pada kemasan *aluminum foil* 56
35 Hubungan antara kadar air percobaan kombucha serbuk dan prediksinya pada kemasan nylon + LDPE 57

DAFTAR LAMPIRAN

1 Form Uji Hedonik Kombucha 69
2 Form Uji Hedonik Panelis Kombucha Serbuk 70
3 Data Pengamatan selama Masa Penyimpanan 71
4 Hasil Pencocokan Data a_w dan Me Percobaan dengan Model Persamaan Oswin 72
5 Hasil Pencocokan Data a_w dan Me Percobaan dengan Model Persamaan Halsey 73
6 Hasil Pencocokan Data a_w dan Me Percobaan dengan Model Persamaan Henderson 74
7 Hasil Pencocokan Data a_w dan Me Percobaan dengan Model Persamaan Chen-Clayton 75
8 Hasil Pencocokan Data a_w dan Me Percobaan dengan Model Persamaan Caurie 76
9 Hasil Pencocokan Data a_w dan Me Percobaan dengan Model Persamaan GAB 77
10 Hasil Pencocokan Data a_w dan Me Percobaan dengan Model Persamaan BET 78
11 Tabel Acuan Tekanan Uap Air pada Kondisi Jenuh 79
12 Perhitungan Umur Simpan Kombucha Serbuk 80

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPBUniversity
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University