

**APLIKASI *CONTROLLED-RELEASE ETHANOL EMITTER*
DAN *CINNAMON OIL* SEBAGAI KEMASAN AKTIF
ANTIMIKROBA PRODUK ROTI**

ASSYA SHALITA



**PROGRAM STUDI ILMU PANGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@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

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.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Aplikasi *Controlled-release Ethanol-cinnamon oil emitter* sebagai Kemasan Aktif Antimikroba Produk Roti” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing Bapak Nugraha Edhi Suyatma, dan Ibu Dede Robiatul Adawiyah 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, April 2024

Assya Shalita
NIM. F2501212046

- 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.



@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.



RINGKASAN

ASSYA SHALITA. Aplikasi *Controlled-release Ethanol-cinnamon oil emitter* sebagai Kemasan Aktif Antimikroba Produk Roti. Dibimbing oleh Nugraha Edhi Suyatma dan Dede Robiatul Adawiyah

@Hak cipta milik IPB University

Kemasan aktif telah banyak berkembang untuk menjaga kualitas makanan dan meningkatkan umur simpan makanan. Kemasan aktif dengan prinsip *release*, *absorbing* dan *nonmigrating* memberikan fungsi yang berbeda dengan tujuan utama memperpanjang umur simpan produk pangan. *Ethanol emitter* (EE) merupakan kemasan aktif dengan prinsip *release* dengan etanol sebagai bahan aktif dan dipercaya dapat menghambat laju *staling* pada roti. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan EE dengan penambahan *cinnamon oil* (CO) dalam bentuk saset untuk memperpanjang umur simpan roti manis. CO dipilih karena dapat menyamarkan aroma etanol dan memiliki aktivitas antimikroba. Perlakuan yang dipilih adalah EE, *ethanol* dengan 0,5 MIC *cinnamon oil emitter* (ECOE 0,5 MIC), dan *ethanol* dengan 1 MIC *cinnamon oil emitter* (ECOE 1 MIC). Pengujian meliputi pengamatan kinetika *release*, kemampuan anti kapang, identifikasi sifat fisik, dan sensori roti setelah disimpan bersama *ethanol-cinnamon oil emitter*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perilaku *release* setiap saset meningkat seiring dengan meningkatnya suhu. Pertumbuhan kapang pada media PDA dapat terhambat oleh EE sedangkan ECOE 0,5 MIC dan ECOE 1 MIC bersifat fungisidal bagi *Rhizopus stolonifer*. Warna roti yang dianalisis berdasarkan notasi CIELAB menunjukkan *crust* memiliki warna yang lebih coklat dibandingkan *crumb* sebagai hasil reaksi Maillard. Nilai aktivitas air (a_w) merupakan indikator penting dalam menentukan sebuah produk pangan termasuk dalam kategori *high risk* ataupun *low risk*. Pangan dengan nilai a_w 0.85 dan pH diatas 4.6 dikategorikan sebagai pangan *high risk*. Nilai a_w roti manis yang diuji berada pada kisaran 0.87-0.89 dengan pH diatas 4.6 sehingga dapat dikategorikan pangan *high risk*. Penyimpanan bersama kemasan aktif tidak mengubah a_w roti secara signifikan pada setiap perlakuan akan tetapi berbeda nyata pada hari penyimpanan yang diamati. Tekstur roti selama penyimpanan berkaitan erat dengan *staling* yaitu berpisahanya air dan amilosa pada pati sehingga tekstur dari roti mengeras. Indikator tekstur yang berkaitan erat dengan *staling* yaitu *hardness*. Nilai *hardness* roti manis pada EE, ECOE 0,5 MIC dan 1 MIC berbeda nyata secara statistik antara perlakuan kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan EE dan ECOE dapat menurunkan laju *staling* pada roti. Sensori dari roti yang disimpan bersama saset EE dan ECOE masih dapat diterima oleh panelis walaupun terdapat perbedaan nyata antara aroma etanol dan aroma *cinnamon oil*.

Controlled-release ethanol-cinnamon oil emitter dapat digunakan sebagai kemasan aktif antimikroba yang menambah umur simpan roti manis. Etanol dan *cinnamon oil* sebagai bahan aktif lebih efektif menghambat pertumbuhan kapang *Rhizopus stolonifer* daripada hanya etanol. Keunggulan lain dari *controlled-release ethanol-cinnamon oil emitter* adalah menghambat laju *staling* dan masih dapat diterima panelis secara sensori.

Kata kunci: *ethanol emitter*, minyak kayu manis, kemasan antimikroba, *controlled-release*, roti

- 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.



SUMMARY

ASSYA SHALITA. *Application of Controlled-release Ethanol-cinnamon oil emitters as Antimicrobial Active Packaging for Bakery Products*. Supervised by Nugraha Edhi Suyatma, Dede Robiatul Adawiyah.

Active packaging has been widely developed to maintain food quality and increase food shelf life. Active packaging with release, absorbing and nonmigrating principles provide different functions with the main objective of extending the shelf life of food products. Ethanol emitter (EE) is an active packaging with the principle of release with ethanol as an active ingredient and is believed to inhibit the rate of staling in bread. This study aims to develop EE with the addition of cinnamon oil (CO) in sachets to extend the shelf life of sweet bread. CO was chosen because it can mask the aroma of ethanol and has antimicrobial activity. The selected treatments were EE, ethanol with 0,5 MIC cinnamon oil emitter (ECOE 0,5 MIC), and ethanol with 1 MIC cinnamon oil emitter (ECOE 1 MIC). Tests included observation of release kinetics, anti-mold ability, identification of physical and sensory properties of bread after being stored with ethanol-cinnamon oil emitter.

*The results showed that the release behavior of each sachet increased with increasing temperature. Mold growth on PDA media can be inhibited by EE while ECOE 0,5 MIC and ECOE 1 MIC are fungicidal for *Rhizopus stolonifer*. The color of bread analyzed based on CIELAB notations showed that the crust had a brownish color compared to the crumb as a result of the Maillard reaction. The value of water activity (a_w) is an important indicator in determining whether a food product is categorized as high risk or low risk. Food with a_w value of 0.85 and pH above 4.6 is categorized as high risk food. The a_w value of the sweet bread tested was in the range of 0.87-0.89 with a pH above 4.6 so that it can be categorized as high risk food. Storage with active packaging did not significantly change the a_w of the bread in each treatment but was significantly different on the day of storage observed. The texture of bread during storage is closely related to staling, which is the separation of water and amylose in starch so that the texture of the bread hardens. The texture indicator that is closely related to staling is hardness. The hardness value of sweet bread with EE, ECOE 0,5 MIC and ECOE 1 MIC was statistically significantly different between the control, respectively. This shows that the use of EE and ECOE can reduce the staling rate of bread. The sensory of the bread stored with EE and ECOE sachets is still acceptable to the panelists although there is a significant difference between the aroma of ethanol and the aroma of cinnamon oil.*

*Controlled-release ethanol-cinnamon oil emitters can be used as antimicrobial active packaging that increases the shelf life of sweet bread. The combination of ethanol and cinnamon oil as active agents is more effective in inhibiting the growth of *Rhizopus stolonifer* mold than ethanol only. Another advantage of a controlled-release ethanol-cinnamon oil emitter is that it inhibits the rate of staling and is still sensorially acceptable to panelists.*

Keywords: *Ethanol emitter, cinnamon oil, antimicrobial packaging, controlled-released, bread.*



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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
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.



@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.



APLIKASI *CONTROLLED-RELEASE ETHANOL- CINNAMON OIL EMITTER* SEBAGAI KEMASAN AKTIF ANTIMIKROBA PRODUK ROTI

ASSYA SHALITA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Pangan

**PROGRAM STUDI ILMU PANGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
1 Dr. Ir. Sukarno, M.Sc
2 Dr. Ir. Endang Prangdimurti, M.Si



Judul Tesis : Aplikasi *controlled-release ethanol-cinnamon oil emitter* sebagai kemasan aktif antimikroba produk roti.

Nama : Assya Shalita
NIM : F2501212046

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Nugraha Edhi Suyatma, S.TP., D.E.A.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Dede Robiatul Adawiyah, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Harsi Dewantari Kusumaningrum
NIP. 196405021993032004



Dekan Fakultas Teknologi Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M. Agr
NIP. 196105021986031002



Tanggal Ujian:
Rabu, 24 April 2024

Tanggal Lulus:
Rabu, 15 Mei 2023

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.



@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.



PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim. Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga Tesis ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2023 sampai bulan Desember 2023 ini ialah kemasan aktif, dengan judul “Aplikasi *controlled-release ethanol-cinnamon oil emitter* sebagai kemasan aktif antimikroba produk roti”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Prof. Dr. Nugraha Edhi Suyatma, S.TP., D.E.A. dan Ibu Prof. Dr. Ir. Dede Robiatul Adawiyah, M.Si. selaku pembimbing yang telah mengarahkan, membimbing, mendukung dan banyak memberi saran sehingga Tesis ini dapat penulis selesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan moderator ujian, dan penguji luar komisi pembimbing.

Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Mukhlis (Ayah), Febby Meilusna (Ibu), Ferdian Rayata (saudara), Fajar Rayata (saudara), Resya Khalby Shalita (saudara) karena atas doa dan dukungan yang diberikan yang tidak pernah terputus dan tidak mungkin dapat penulis balas. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kemendikbud Ristekdikti yang telah mendanai penelitian ini, Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan serta Laboratorium Seafast Center IPB University beserta staf Laboratorium, dan seterusnya Rusdi Pandu Hidayat selaku pemberi dukungan kepada penulis serta rekan sejawat IPN Genap 2021 yang telah membantu selama pengumpulan dan analisis data.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam pengerjaan Tesis ini, untuk itu penulis memohon maaf jika terdapat kesalahan baik disengaja maupun tidak disengaja. Semoga Tesis ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, April 2024

Assya Shalita



@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.

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan | 3 |
| 1.4 Manfaat | 3 |
| 1.5 Hipotesis | 4 |
| II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Kemasan Aktif | 5 |
| 2.2 <i>Controlled-release Ethanol Emitter</i> | 6 |
| 2.3 <i>Cinnamon oil</i> | 6 |
| 2.4 Roti | 7 |
| III METODE | 9 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 9 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 9 |
| 3.3 Tahapan Penelitian | 9 |
| 3.4 Analisis | 11 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 15 |
| 4.1 <i>Controlled-release Behavior Saset Ethanol-cinnamon oil emitter</i> | 15 |
| 4.2 Kemampuan Anti Kapang Saset <i>Controlled-release Ethanol-cinnamon oil Emitter</i> | 16 |
| 4.3 Analisis Mutu Roti selama Penyimpanan Menggunakan Saset <i>Ethanol-cinnamon oil emitter</i> | 18 |
| V SIMPULAN DAN SARAN | 25 |
| 5.1 Simpulan | 25 |
| 5.2 Saran | 25 |
| DAFTAR PUSTAKA | 26 |
| LAMPIRAN | 32 |
| RIWAYAT HIDUP | 38 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Kinetika <i>release behavior</i> EE, ECOE 0,5 MIC, ECOE 1 MIC | 16 |
| 2 | Aktivitas air roti dengan berbagai perlakuan pada hari penyimpanan yang berbeda menggunakan ANOVA | 20 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|----|--|----|
| 1 | <i>Rhizopus stolonifer</i> Sumber <i>Encyclopædia britannica</i> | 8 |
| 2 | Diagram alir pembuatan EE, ECOE 0,5 MIC dan ECOE 1 MIC | 10 |
| 3 | Diagram alir pengujian <i>controlled-release behavior</i> | 10 |
| 4 | Diagram alir analisis kemampuan anti kapang saset <i>controlled-release ethanol-cinnamon oil emitter</i> | 11 |
| 5 | Diagram alir pengaplikasian <i>controlled-release ethanol-cinnamon oil emitter</i> | 12 |
| 6 | Diagram ruang warna CIELAB (Ly <i>et al.</i> 2020) | 13 |
| 7 | <i>Fractional release</i> kemasan aktif <i>controlled-release ethanol-cinnamon oil emitter</i> pada suhu 15°C, 25°C, dan 35°C | 15 |
| 8 | Pengujian kemampuan anti kapang saset <i>ethanol-cinnamon oil emitter</i> pada hari ke 3 (a) Kontrol, (b) EE, (c) ECOE 0,5 MIC, (d) ECOE 1 MIC | 16 |
| 9 | Grafik diameter pertumbuhan Kapang <i>Rhizopus stolonifer</i> dengan penyimpanan bersama saset <i>controlled-release ethanol-cinnamon oil emitter</i> pada cawan petri (d=8,5 cm) berisi media PDA | 17 |
| 10 | Plot persebaran kromasitas warna <i>crust</i> dan <i>crumb</i> roti manis selama penyimpanan bersama <i>ethanol-cinnamon oil emitter</i> pada hari ke 0, 3, 7, dan 14 | 18 |
| 11 | <i>crust</i> dan <i>crumb</i> roti manis | 19 |
| 12 | Pengujian a_w roti yang disimpan bersama kemasan aktif menggunakan a_w meter Aqualab 4TE | 19 |
| 13 | Plot interaksi (a) <i>hardness</i> , (b) <i>cohesiveness</i> , (c) <i>springiness</i> dan (c) <i>chewiness</i> roti manis berdasarkan hari penyimpanan hari ke 0, 3, 7, dan 14 dengan perlakuan kontrol, EE, ECOE 0,5 MIC, ECOE 1 MIC. | 22 |
| 14 | Grafik (a) hasil uji rating sensori atribut intensitas aroma etanol, (b) hasil uji rating atribut intensitas aroma <i>cinnamon oil</i> , (c) <i>overall</i> penerimaan roti setelah dilakukan penyimpanan pada hari ke 0, 1, 3, dan 7. | 23 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Surat Keterangan Lolos Kaji Etik Manusia | 33 |
| 2 | Analisis sensori roti yang disimpan dengan <i>controlled-release ethanol emitter</i> dengan <i>cinnamon oil</i> menggunakan ANOVA | 34 |
| 3 | Uji ANOVA <i>hardness</i> roti setelah disimpan bersama kemasan aktif EE, ECOE 0,5 MIC dan ECOE 1 MIC | 34 |
| 4 | Uji ANOVA <i>cohesiveness</i> roti setelah disimpan bersama kemasan aktif EE, ECOE 0,5 MIC dan ECOE 1 MIC | 35 |
| 5 | Uji ANOVA <i>springiness</i> roti setelah disimpan bersama kemasan aktif EE, ECOE 0,5 MIC dan ECOE 1 MIC | 35 |
| 6 | Uji ANOVA <i>chewiness</i> roti setelah disimpan bersama kemasan aktif EE, ECOE 0,5 MIC dan ECOE 1 MIC | 35 |
| 7 | Warna <i>crust</i> dan <i>crumb</i> roti dengan berbagai perlakuan pada hari penyimpanan yang berbeda menggunakan ANOVA | 36 |
| 8 | Analisis varian (ANOVA) uji rating atribut dan uji penerimaan sensori roti yang disimpan bersama EE, ECOE 0,5 MIC dan ECOE 1 MIC. | 37 |

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.



@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.