PENGARUH TEKANAN *RETORT* PADA STERILISASI SATE REMBIGA DALAM KEMASAN FLEKSIBEL MENGGUNAKAN *OVERPRESSURE RETORT*

ADIMAH

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

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

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul "Pengaruh Tekanan *Retort* pada Sterilisasi Sate Rembiga dalam Kemasan Fleksibel Menggunakan *Overpressure Retort*" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi 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, Juli 2025

Adimah
NIM F2501212050

©Hak cipta untuk 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

RINGKASAN

ADIMAH. Pengaruh Tekanan *Retort* pada Sterilisasi Sate Rembiga dalam Kemasan Fleksibel Menggunakan *Overpressure Retort*. Dibimbing oleh EKO HARI PURNOMO dan SARASWATI.

Sate Rembiga merupakan salah satu jenis sate yang berasal dari Desa Rembiga, Pulau Lombok, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Untuk memperpanjang umur simpannya pada suhu ruang sehingga mendukung pengembangannya sebagai oleh-oleh khas Lombok, proses sterilisasi sate Rembiga dapat dilakukan. Teknologi *retort* merupakan sterilisasi termal yang memanfaatkan uap atau air panas untuk menjaga kualitas sensori, biokimia serta memperpanjang umur simpan produk. *Retort pouch* berbahan dasar aluminium atau polimer lebih efisien dibandingkan kemasan kaleng, namun memiliki tantangan integritas kemasan yang lemah akibat perbedaan tekanan internal dan eksternal selama proses sterilisasi. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mempelajari pola peningkatan suhu dan tekanan di dalam kemasan *retort pouch* berbeda selama proses sterilisasi; (2) menentukan tekanan *retort* yang mampu mempertahankan integritas kemasan selama proses sterilisasi; (3) mengevaluasi kecukupan proses sterilisasi sate Rembiga dalam kemasan fleksibel; dan (4) mengevaluasi mutu fisiko kimia sate Rembiga yang disterilisasi dalam kemasan fleksibel. Penelitian terdiri dari empat tahapan mulai dari uji distribusi panas *retort*, pembuatan sate Rembiga, uji penetrasi panas sate Rembiga, dan analisis mutu fisiko kimia sate Rembiga.

Hasil uji distribusi panas pada kemasan aluminium membutuhkan *Come Up Time* (CUT) 21 menit, sedangkan kemasan plastik membutuhkan waktu 23 menit untuk mencapai suhu proses. Hasil perhitungan penetrasi panas produk sate Rembiga yang disterilisasi menunjukkan bahwa nilai F_0 minimal mencapai 3,28 menit. Nilai ini telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) melalui PerBPOM No. 27 tahun 2021 yaitu F_0 minimal sebesar 3,0 menit. Hasil penelitian menggunakan *retort overpressure* pada kemasan fleksibel dengan berbagai tekanan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan tekanan internal dan eksternal kemasan. Berdasarkan pengamatan selama proses distribusi panas *retort* hingga penetrasi panas pada berbagai tekanan (0,8 bar, 1 bar, dan 1,5 bar) dan suhu 116 °C dengan menggunakan metode *overpressure retort*, kebocoran kemasan tidak ditemukan baik pada kemasan aluminium maupun plastik *retort pouch.* Nilai *tensile strength* terbaik pada bagian sambungan kemasan setelah proses sterilisasi diperoleh pada perlakuan tekanan 0,8 bar dengan kemasan *aluminium retort pouch*, yaitu sebesar 19,4 N/mm^2. Oleh karena itu, perlakuan tekanan 0,8 bar dengan kemasan *aluminium retort pouch* ditetapkan sebagai perlakuan terbaik dan digunakan dalam analisis selanjutnya.

Hasil analisis tekstur (*hardness*, *cohesiveness*, *springiness*, dan *chewiness*), warna (L*, a*, b*), dan proksimat (kadar air, kadar protein, dan kadar lemak) menunjukkan hasil yang berbeda nyata antara sate Rembiga sebelum dan sesudah sterilisasi. Hasil uji tekstur (*hardness*, *cohesiveness*, *springiness*, dan *chewiness*), warna (L*, a*, b*), dan proksimat (kadar lemak dan kadar protein) mengalami penurunan setelah proses sterilisasi. Kadar air pada sate Rembiga mengalami peningkatan setelah proses sterilisasi. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap sate Rembiga yang disterilisasi berada pada skala "suka." Pada uji skoring, sate Rembiga yang disterilisasi memiliki warna cokelat dengan tekstur yang empuk.

Kata kunci: distribusi panas, mutu, penetrasi panas, *retort*, sate Rembiga, tekanan.

@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

SUMMARY

ADIMAH. *Effect of Retort Pressure on Sterilization of Sate Rembiga in Flexible Packaging Using Overpressure Retorts.* Supervised by EKO HARI PURNOMO and SARASWATI.

Rembiga Satay is a type of satay originating from Rembiga Village, Lombok Island, West Nusa Tenggara Province. To extend its shelf life at room temperature and support its development as a signature souvenir from Lombok, a sterilization process was applied. Retort technology is a thermal sterilization technique that utilizes steam or hot water to maintain sensory and biochemical qualities and extend product shelf life. Aluminum- or polymer-based retort pouches are more efficient than tin can packaging, but have the challenge of weak packaging integrity due to internal and external pressure differences during the sterilization process. This study aimed to: (1) study the pattern of temperature and pressure increase inside different pouch retort packaging during the sterilization process; (2) determine the retort pressure that is able to maintain packaging integrity during the sterilization process; (3) evaluate the adequacy of the sterilization process of Rembiga satay in flexible packaging; and (4) evaluate the physicochemical quality of Rembiga satay sterilized in flexible packaging. The research consisted of four stages starting from the retort heat distribution test, Rembiga satay, heat penetration test of Rembiga satay, and analysis of the physico-chemical quality of the Rembiga satay.

According to the results of heat distribution test, Rembiga satay in the aluminum packaging and plastic packaging took 21 and 23 min to reach the Come Up Time (CUT), respectively. The calculation of the heat penetration of sterilized Rembiga satay products showed that the minimum F_0 value reached 3.28 minutes. This value meets the standards set by the Food and Drug Administration (BPOM) through PerBPOM No. 27 of 2021, which set a minimum F0 of 3.0 minutes. The results of a study using an overpressure retort on flexible packaging at various pressures showed no internal and external pressure differences in the packaging. Based on observations during the retort heat distribution process and heat penetration testing at various pressures (0.8, 1, and 1.5 bar) and a temperature of 116°C using the overpressure retort method, no package leakage was found in either aluminum or plastic retort pouches. The highest tensile strength at the sealing area after the sterilization process was obtained at 0.8 bar using aluminum retort pouch packaging, with a value of 19.4 N/mm². Therefore, the treatment of 0.8 bar with aluminum packaging was designated as the best treatment and was used for subsequent analyses.

The results of texture analysis (hardness, cohesiveness, springiness, and chewiness), color (L*, a*, b*), and proximate (moisture, protein, and fat content) showed significant differences between sate Rembiga before and after sterilization. The results of the texture test (hardness, cohesiveness, springiness, and chewiness), color (L*, a*, b*), and proximate (fat and protein content) decreased after sterilization. Water content testing on the Rembiga satay increased after the sterilization process. Organoleptic test results showed that the panelists' level of liking for sterilized Rembiga satay was on the scale of “like.” In the scoring test, sterilized Rembiga satay had a brown color with a soft texture.

Keywords: heat distribution, heat penetration, pressure, quality, Rembiga satay, retort.

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

IPB University

Perpustakaan IPB University

© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2025

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

IPB University
Bogor Indonesia

PENGARUH TEKANAN *RETORT* PADA STERILISASI SATE REMBIGA DALAM KEMASAN FLEKSIBEL MENGGUNAKAN *OVERPRESSURE RETORT*

ADIMAH

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

PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

@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

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Feri Kusnandar, M.Sc

Judul Tesis : Pengaruh Tekanan *Retort* pada Sterilisasi Sate Rembiga dalam Kemasan Fleksibel Menggunakan *Overpressure Retort*
Nama : Adimah
NIM : F2501212050

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Eko Hari Purnomo, S.T.P., M.Sc.

Pembimbing 2:
Dr. Saraswati, S.Pi

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Harsi D. Kusumaningrum
NIP: 19640502 1999303 2 004

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian:
Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr
NIP: 19610502 198603 1 002

Tanggal Ujian: 11 Juli 2025 Tanggal Lulus:

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
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

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2023 sampai Desember 2024 ini ialah rekayasa proses *retort*, dengan judul Pengaruh Tekanan *Retort* pada Sterilisasi Sate Rembiga dalam Kemasan Fleksibel Menggunakan *Overpressure Retort*.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Eko Hari Purnomo, S.T.P., M.Sc dan Ibu Dr. Saraswati, S.Pi. yang senantiasa membimbing penulis dengan sabar, serta Ibu Dr. Vallerina Armetha, S.TP, M.Si. yang telah banyak memberi saran atas penelitian penulis. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga, atas segala doa dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Bogor, Juli 2025

Adimah

IPB University
Bogor Indonesia

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
I PENDAHULUAN 13
1.1 Latar Belakang 13
1.2 Perumusan Masalah 14
1.3 Tujuan Penelitian 14
1.4 Manfaat Penelitian 15
1.5 Ruang Lingkup Penelitian 15
II TINJAUAN PUSTAKA 16
2.1 Daging 16
2.2 Sate 17
2.3 Sate Rembiga 17
2.4 Peran Kemasan Fleksibel dalam Perlindungan Produk Pangan 18
2.5 Sterilisasi 20
III METODE 21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 21
3.2 Alat dan Bahan 21
3.3 Tahapan Penelitian 21
3.3.1 Uji Distribusi Panas *Retort* 21
3.3.2 Pembuatan Sate Rembiga 22
3.3.3 Sterilisasi Sate Rembiga 23
3.3.4 Uji Penetrasi Panas Produk 24
3.4 Metode Analisis 26
3.4.1 Pengujian Kebocoran Kemasan 26
3.4.2 Pengukuran Nilai F_0 26
3.4.3 Uji Tensile Strength 27
3.4.4 Analisis Profil Tekstur 28
3.4.5 Analisis Warna 28
3.4.6 Analisis Proksimat 28
3.4.7 Uji Organoleptik 29
3.5 Rancangan Percobaan dan Analisis Data 30
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 31
4.1 Profil Distribusi Panas pada *Retort* 31
4.2 Profil Penetrasi Panas dan Nilai F_0 33
4.3 Desain Proses dengan Metode Ball 35
4.4 Nilai F_0 Setelah Perhitungan Metode Ball 38
4.5 Integritas Kemasan 39
4.6 Tensile Strength 41
4.7 Karakter Fisik, Kimia dan Organoleptik Sate Rembiga 42
4.7.1 Profil Tekstur (TPA) 42
4.7.2 Warna 43
4.7.3 Kadar Proksimat 44
4.7.4 Mutu Organoleptik 45
V SIMPULAN DAN SARAN 48

© 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

5.1 Simpulan 48
5.2 Saran 48
DAFTAR PUSTAKA 49
LAMPIRAN 55
RIWAYAT HIDUP 63

DAFTAR TABEL

1. Parameter dalam perhitungan metode Ball 27
2. Nilai parameter dalam perhitungan F_0 dengan metode Ball pada kemasan fleksibel 37
3. Desain proses untuk memberikan nilai F_0 4,0 menit 37
4. Nilai F_0 sate Rembiga pada kemasan fleksibel dengan berbagai tekanan yang berbeda 38
5. Hasil pemeriksaan kebocoran kemasan pada sterilisasi sate Rembiga dengan *overpressure retort* pada kemasan fleksibel 40
6. Profil tekstur sate Rembiga dan sate Rembiga sterilisasi 43
7. Parameter warna (L*, a*, dan b*) sate Rembiga dan sate Rembiga sterilisasi 44
8. Kandungan proksimat pada sate Rembiga sebelum dan setelah sterilisasi pada suhu 116 °C dan tekanan 0,8 bar dengan kemasan auluminium *retort pouch* 45
9. Profil organoleptik pada sate Rembiga dan sate Rembiga sterilisasi 46

DAFTAR GAMBAR

1. Desain skema penempatan *thermocouple*, *thermologger, pressure logger* dan *dummy* dalam uji distribusi panas sate Rembiga yang ditampilkan dari sisi samping ruang *retort* 22
2. Diagram alir pembuatan sate Rembiga dan karakteristiknya 23
3. Diagram alir sterilisasi sate Rembiga dan karakteristiknya 24
4. Desain skema penempatan *thermologger*, *pressure logger* dan *dummy* dalam uji penetrasi panas sate Rembiga yang ditampilkan dari sisi samping ruang *retort* 25
5. Profil distribusi panas *retort* yang diisi dengan produk *dummy* dalam kemasan aluminium *retort pouch* ukuran 16x22,5 cm dan berat produk 100 gram 32
6. Profil distribusi panas *retort* yang diisi dengan produk *dummy* dalam kemasan plastik *retort pouch* ukuran 16x25,5 cm dan berat produk 100 gram 32
7. Profil suhu dan tekanan produk sate Rembiga dalam kemasan fleksibel selama proses sterilisasi menggunakan *overpressure retort*. 34
8. Kurva waktu terhadap *lethal rate* (LR) dari hasil pengukuran penetrasi panas sate Rembiga kemasan fleksibel 34
9. Akumulasi nilai F_0 sebagai fungsi dari waktu pemanasan sate Rembiga dalam kemasan fleksibel 35
10. Plot kurva semilogaritma hubungan waktu proses terhadap Tr-Tp pada kemasan aluminium 36

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

11. Plot kurva semilogaritma hubungan waktu proses terhadap Tr-Tp pada kemasan plastik 36
12. Grafik nilai *tensile strength* kemasan fleksibel pada berbagai tekanan *retort* 42

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil uji ragam *tensile strength* kemasan fleksibel 55
2. Hasil uji t-test warna sate Rembiga dan sate Rembiga sterilisasi 56
3. Hasil uji t-test profil tekstur (TPA) sate Rembiga dan sate Rembiga sterilisasi 57
4. Hasil uji t-test kandungan proksimat sate Rembiga dan sate Rembiga sterilisasi 59
5. Hasil uji t-test profil organoleptik sate Rembiga sebelum disterilisasi dan sate Rembiga setelah disterilisasi 61

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