

# **PENERAPAN MODEL KREDIBILITAS BÜHLMANN–STRAUB DENGAN PENDEKATAN SEGMENTASI RISIKO DALAM PENENTUAN PREMI ASURANSI PERTANIAN**

**DAVIN SENJAYA**



**PROGRAM STUDI AKTUARIA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**

*@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.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penerapan Model Kredibilitas Bühlmann–Straub dengan Pendekatan Segmentasi Risiko dalam Penentuan Premi Asuransi Pertanian” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Mei 2026

Davin Senjaya  
G5402221075

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

DAVIN SENJAYA. Penerapan model Kredibilitas Bühlmann–Straub dengan Pendekatan Segmentasi Risiko dalam Penentuan Premi Asuransi Pertanian. Dibimbing oleh BERLIAN SETIAWATY.

Kelapa sawit merupakan komoditas strategis Indonesia dengan nilai ekspor mencapai 23,8 miliar dolar Amerika Serikat pada tahun 2023, namun produktivitasnya rentan terhadap risiko iklim, hama, dan fluktuasi harga. Penelitian ini bertujuan menentukan premi asuransi pertanian komoditas kelapa sawit menggunakan model kredibilitas Bühlmann–Straub (BS) dengan pendekatan segmentasi risiko berbasis *clustering*. Data yang digunakan adalah data produksi dan luas panen kelapa sawit dari 20 provinsi Indonesia periode 2005–2023 yang bersumber dari Badan Pusat Statistik. *Loss cost ratio* (LCR) dihitung sebagai variabel risiko utama menggunakan nilai *actual production history* (APH). Pengelompokan provinsi dilakukan menggunakan *hierarchical clustering* metode Ward berdasarkan rata-rata LCR, menghasilkan tiga *cluster* dengan karakteristik risiko rendah, menengah, dan tinggi. Pemilihan sebaran terbaik menggunakan uji Kolmogorov–Smirnov dan nilai Akaike information criterion menunjukkan sebaran eksponensial sesuai untuk data *overall*, *cluster* I, dan *cluster* III, sedangkan sebaran Weibull sesuai untuk *cluster* II. Premi kredibilitas dihitung melalui tiga skenario model BS. Model tanpa segmentasi menghasilkan premi kredibilitas dengan rata-rata 0,0643, sedangkan model dengan segmentasi pada level provinsi menghasilkan diferensiasi premi yang lebih proporsional terhadap profil risiko masing-masing wilayah. Hasil menunjukkan bahwa segmentasi risiko menghasilkan premi kredibilitas yang lebih adil dibandingkan dengan pendekatan *overall*.

Kata kunci: asuransi pertanian, Bühlmann–Straub, *clustering*, kelapa sawit, *loss cost ratio*.

## ABSTRACT

DAVIN SENJAYA. Application of the Bühlmann–Straub Credibility model with a Risk Segmentation Approach in Determining Agricultural Insurance Premiums. Supervised by BERLIAN SETIAWATY.

Palm oil is one of Indonesia's strategic commodities with export values reaching USD 23.8 billion in 2023. However, palm oil production, remains vulnerable to climate risk, infestation, and price fluctuations. This study aims to determine agricultural insurance premiums for palm oil using the Bühlmann–Straub (BS) credibility model combined with a clustering-based risk segmentation approach. The study utilizes data on palm oil production and harvested area from 20 Indonesian provinces during the 2005–2023 period, obtained from Statistics Indonesia. The loss cost ratio (LCR), calculated is used as the primary risk variable. Using Actual Production History (APH) values, provincial grouping is performed using Ward's hierarchical *clustering* method based on mean LCR values, resulting in three *clusters* representing low, medium, and high-risk characteristics. The Best-fitting probability are selected using the Kolmogorov–Smirnov test and Akaike

information criterion. The results indicate that the exponential distribution provides the best fit for the *overall* dataset as well as for *cluster* I and *cluster* III, while the Weibull distribution is most appropriate for *cluster* II. Credibility premiums are then calculated under three BS model scenarios. The unsegmented model produced an average credibility premium of 0.0643, whereas the province-level segmentation approach yields premiums, that are more proportional to the risk characteristics of each region. These findings suggest that risk segmentation generates fairer and more representative credibility premium estimates than the overall modelling approach.

**Keywords:** agricultural insurance, Bühlmann–Straub model, clustering, loss cost ratio, palm oil.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@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.

© 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.*

# **PENERAPAN MODEL KREDIBILITAS BÜHLMANN–STRAUB DENGAN PENDEKATAN SEGMENTASI RISIKO DALAM PENENTUAN PREMI ASURANSI PERTANIAN**

**DAVIN SENJAYA**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Aktuaria

**PROGRAM STUDI AKTUARIA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



**@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 Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, M.S.  
2. Ruhiyat, S.Si., M.Si., M.Act.Sc.



### *@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.



Judul Skripsi : Penerapan Model Kredibilitas Bühlmann–Straub dengan Pendekatan Segmentasi Risiko dalam Penentuan Premi Asuransi Pertanian

Nama : Davin Senjaya  
NIM : G5402221075

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Dra. Berlian Setiawaty, M.S.

---

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.  
NIP. 196512181990021001

---

Tanggal Ujian:  
(25 Mei 2026)

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanaahu Wa Ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2025 sampai bulan Mei 2026 ini ialah Asuransi Pertanian dengan judul “Penerapan Model Kredibilitas Bühlmann–Straub dengan Pendekatan Segmentasi Risiko dalam Penentuan Premi Asuransi Pertanian”.

Terima kasih penulis sampaikan kepada dosen pembimbing, Ibu Dr. Dra. Berlian Setiawaty, M.S. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing akademik, dosen moderator seminar, dan penguji luar. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

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

Bogor, Mei 2026

*Davin Senjaya*



## DAFTAR ISI

|   |    |
|---|----|
| DAFTAR TABEL  | x  |
| DAFTAR GAMBAR   | x  |
| DAFTAR LAMPIRAN   | x  |
| PENDAHULUAN   | 1  |
| 1.1 Latar Belakang  | 1  |
| 1.2 Rumusan Masalah   | 2  |
| 1.3 Tujuan  | 2  |
| LANDASAN TEORI  | 3  |
| 2.1 <i>Actual Production History</i> dan <i>Loss Cost Ratio</i> | 3  |
| 2.2 Sebaran Data  | 4  |
| 2.3 Pendugaan Parameter   | 5  |
| 2.4 Uji Kolmogorov-Smirnov                                      | 5  |
| 2.5 Kriteria Pemilihan model                                    | 5  |
| 2.6 <i>Hierarchical clustering</i> Metode Ward                  | 5  |
| 2.7 Teori Kredibilitas  | 6  |
| III METODE  | 10 |
| 3.1 Data  | 10 |
| 3.2 Langkah-Langkah Penelitian                                  | 10 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN   | 11 |
| 4.1 Penentuan nilai APH dan LCR                                 | 11 |
| 4.2 <i>Clustering</i> Provinsi Berdasarkan <i>Mean LCR</i>      | 12 |
| 4.3 Penentuan Sebaran Terbaik                                   | 15 |
| 4.4 Model Kredibilitas Bühlmann–Straub                          | 18 |
| V SIMPULAN DAN SARAN  | 30 |
| 5.1 Simpulan  | 30 |
| 5.2 Saran   | 30 |
| DAFTAR PUSTAKA  | 32 |
| LAMPIRAN  | 34 |
| RIWAYAT HIDUP   | 65 |



## DAFTAR TABEL

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1  | Beberapa provinsi APH kelapa sawit  | 11 |
| 2  | Penjelasan masing-masing <i>cluster</i>   | 15 |
| 3  | Hasil pemilihan sebaran terbaik data <i>overall</i> dan masing-masing <i>cluster</i> berdasarkan nilai AIC dan uji Kolmogorov–Smirnov | 15 |
| 4  | Premi model 1   | 19 |
| 5  | Premi model 2   | 21 |
| 6  | Premi model 3   | 23 |
| 7  | Ringkasan hasil bab 4 untuk beberapa provinsi   | 26 |
| 8  | Premi tahunan yang dibayarkan petani  | 27 |
| 9  | Posisi keuangan petani pada skenario panen normal   | 28 |
| 10 | Posisi keuangan petani pada skenario panen turun  | 28 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Grafik APH kelapa sawit setiap provinsi         | 11 |
| 2 | Grafik LCR kelapa sawit setiap provinsi         | 12 |
| 3 | Dendrogram hasil <i>hierarchical clustering</i> | 14 |
| 4 | plot Q-Q <i>overall</i> dan cluster sebaran     | 17 |
| 5 | Perbandingan premi ketiga model                 | 24 |
| 6 | perbandingan ketiga model dalam Rp/ha           | 25 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                      |    |
|---|--------------------------------------|----|
| 1 | Hasil bab IV dengan premi tahun 2024 | 35 |
| 2 | Kode R                               | 38 |