

## PENENTUAN NILAI PREMI ASURANSI PERTANIAN BERBASIS INDEKS CURAH HUJAN DENGAN METODE *BURN ANALYSIS*

Feriliani Maria Nani, Neva Satyahadewi, Yudhi

### INTISARI

*Curah hujan merupakan faktor alam yang mempengaruhi produksi padi. Untuk itu, pemerintah perlu melindungi petani dalam meminimalkan risiko kerugian terhadap ancaman tersebut. Asuransi pertanian adalah asuransi di sektor pertanian yang saat ini dikembangkan di Indonesia. Asuransi pertanian berbasis iklim merupakan manajemen risiko terkait iklim. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan langkah-langkah yang diperlukan dalam menentukan nilai indeks curah hujan pada asuransi pertanian dan menghitung nilai kontrak asuransi pertanian berbasis indeks curah hujan yang harus dibayar dengan menggunakan metode Burn Analysis, dimana asuransi tersebut bersifat tunggal. Hasil dari penelitian ini adalah jika nilai trigger (curah hujan) sebesar 42,8 mm maka premi yang harus dibayar adalah Rp 399.899,00 dan jika nilai trigger (curah hujan) sebesar 43,9 mm maka premi yang harus dibayar adalah Rp 393.323,00.*

**Kata Kunci:** *Asuransi Pertanian, Metode Burn Analysis, Premi Asuransi, Indeks Curah Hujan*

### PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara yang kaya sumber alam. Sektor pertanian di Indonesia masih sangat bergantung terhadap faktor alam, curah hujan salah satunya. Tinggi rendahnya intensitas curah hujan yang tidak stabil dalam rentan waktu tertentu dapat mengakibatkan penurunan hasil produksi atau gagal panen. Kondisi ini sangat merugikan bagi para petani.

Sehubungan dengan hal tersebut perlu adanya upaya yang sistematis dan melembaga untuk meminimalkan risiko kerugian terhadap ancaman tersebut. Salah satunya adalah dengan asuransi. Menurut Undang-Undang Pasal 1 Nomor 2 Tahun 1992 tentang Usaha Perasuransian menyatakan bahwa, "Asuransi adalah perjanjian antara dua pihak atau lebih dimana pihak penanggung mengikatkan diri kepada tertanggung dengan menerima premi asuransi untuk memberikan penggantian kepada tertanggung karena kerugian, kerusakan, atau kehilangan keuntungan yang diharapkan, atau tanggung jawab hukum kepada pihak ketiga yang mungkin akan diderita tertanggung yang timbul dari suatu peristiwa yang tidak pasti atau untuk memberikan suatu pembayaran yang didasarkan atas meninggal atau hidupnya seseorang yang dipertanggungjawabkan"[1].

Asuransi diberikan pada usaha tani untuk melindungi petani dari risiko penurunan harga di pasar, khususnya untuk komoditas pertanian yang dijual di pasar modal seperti kopi, kedelai, kelapa sawit, cengkeh, dan lainnya[2]. Menurut Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani Pasal 37 "Pemerintah dan Pemerintah Daerah sesuai dengan kewenangannya berkewajiban melindungi usaha tani yang dilakukan oleh petani dalam bentuk asuransi pertanian"[3]. Dengan adanya asuransi pertanian tentu akan membantu para petani dalam mengatasi kerugian yang mereka alami. Salah satu asuransi pertanian yang dikembangkan saat ini adalah asuransi berbasis indeks.

Asuransi berbasis indeks merupakan asuransi parametrik, dimana pihak tertanggung akan membayar premi ketika mengalami kerugian. Dalam penelitian ini indeks yang akan diasuransikan adalah indeks curah hujan. Jadi banyaknya jumlah premi yang akan dibayar oleh para petani akan dipengaruhi oleh indeks curah hujan yang telah disepakati.

Metode *Burn Analysis* dikembangkan oleh IRI Colombia University yang merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan nilai premi jika hanya tersedia salah satu data iklim. Metode *Burn Analysis* memiliki beberapa keuntungan yaitu diasumsikan data yang digunakan berdasarkan data historis secara lengkap pada setiap periode untuk menganalisis risiko[4].

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Barat berupa data produksi padi dan BMKG Stasiun Meteorologi Kelas I Supadio-Pontianak berupa data curah hujan. Penelitian ini menentukan nilai premi asuransi pertanian berdasarkan indeks curah hujan. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu membentuk plot untuk masing-masing data yang sudah dibagi menjadi data percaturwulan. Selanjutnya menentukan indeks curah hujan sebagai nilai *trigger* yang diasuransikan dengan menghitung curah hujan rata-rata dasarian. Kemudian menghitung curah hujan rata-rata total dalam setahun. Setelah itu menentukan nilai *trigger* dan lakukan uji lognormalitas dari data nilai *trigger* tersebut. Nilai pertanggungan asuransi pertanian akan ditentukan berdasarkan pada biaya benih padi, pupuk, biaya tenaga kerja dan alat-alat pertanian serta operasional lainnya. Apabila nilai pertanggungan asuransi pertanian telah diperoleh maka nilai premi asuransi pertanian dapat dihitung.

## CURAH HUJAN

Hujan adalah air yang jatuh dari awan ke permukaan Bumi akibat terjadinya kondensasi uap air di atmosfer. Jumlah intensitas air hujan yang turun dalam waktu tertentu (harian, mingguan, bulanan, atau tahunan) di permukaan datar disebut curah hujan. Curah hujan dikelompokkan berdasarkan karakteristik intensitasnya yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Karakteristik Intensitas Curah Hujan (mm)

Kriteria Hujan	Intensitas per Jam	Intensitas per Hari
Sangat Ringan	< 0,1	< 5,0
Ringan	0,1 – 5,0	5,0 – 20
Sedang/Normal	5,1 – 10	20,1 – 50
Lebat	10,1 – 20	50,1 – 100
Sangat Lebar	> 20	> 100

Sumber: BMKG

## ASURANSI BERBASIS INDEKS

Asuransi berbasis indeks merupakan asuransi parametrik, dimana pihak bertanggung akan membayar premi ketika mengalami kerugian. Indeks yang diasuransikan dapat berbeda-beda untuk setiap petani. Premi asuransi adalah sejumlah uang yang wajib dibayarkan setiap bulannya oleh pihak bertanggung atas keikutsertaannya dalam asuransi. Penentuan nilai premi secara *fair* merupakan hal terpenting dalam sebuah penilaian kontrak yang akan ditetapkan. Jadi banyaknya jumlah premi yang akan dibayar oleh para petani akan dipengaruhi oleh indeks yang telah disepakati.

## OPSI

Opsi merupakan suatu kontrak atau perjanjian yang memberikan hak bukan kewajiban kepada pemegang kontrak untuk membeli atau menjual suatu asset induk (*underlying asset*) dengan indeks yang telah disepakati pada saat atau sebelum jatuh tempo[2]. Berdasarkan jenis kontraknya opsi terbagi menjadi dua yaitu opsi jual (*put option*) dan opsi beli (*call option*). Opsi jual (*put option*) adalah kontrak yang memberikan kepada pembeli opsi untuk menjual kepada penjual opsi pada waktu dan harga ditentukan, sedangkan opsi beli (*call option*) adalah kontrak yang memberikan kepada pembeli opsi untuk membeli kepada penjual opsi pada waktu dan harga ditentukan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan nilai kontrak opsi adalah model *Black-Scholes* [5], yang diformulasikan sebagai berikut:

$$C(S_t, t) = S_0 e^{-r(T-t)} N(d_1) - K e^{-\delta(T-t)} N(d_2)$$

$$P(S_t, t) = K e^{-\delta(T-t)} N(-d_2) - S_0 e^{-r(T-t)} N(-d_1)$$

dengan

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r - \delta + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r - \delta - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

dimana:  $N(d_1)$  adalah fungsi densitas kumulatif distribusi normal dari  $d_1$

$N(d_2)$  adalah fungsi densitas kumulatif distribusi normal dari  $d_2$ .

Penentuan premi asuransi pertanian yang menggunakan kontrak opsi berkaitan dengan istilah opsi *put cash or nothing*. Pemilik kontrak opsi *put cash or nothing* akan menerima sejumlah  $\gamma$  rupiah saat kontrak jatuh tempo saat nilai  $S_t < K$ , atau akan menerima 0 rupiah (tidak menerima apapun) saat  $S_t \geq K$ . Untuk fungsi *payoff* atau *reward* pada opsi *put cash or nothing* fungsi didefinisikan dalam persamaan berikut:

$$\gamma = e^{-r(T-t)} \max(K - S_t, 0)$$

dengan:  $S_t$  adalah harga komoditas pada waktu ke- $t$

$K$  adalah trigger

$r$  adalah suku bunga majemuk pada interval  $(T - t)$

Nilai premi asuransi berbasis indeks dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$Premi = P e^{-r(T-t)} N(-d_2) \tag{1}$$

### DISTRIBUSI LOGNORMAL

Distribusi lognormal adalah distribusi probabilitas peubah (variabel) acak yang logaritmanya tersebar secara normal yang mengasumsikan nilai positif. Distribusi lognormal berkaitan dengan distribusi normal. Dalam teori-teori probabilitas, distribusi normal adalah distribusi probabilitas peubah acak yang berdistribusi normal. Distribusi lognormal didefinisikan sebagai berikut:

**Definisi 1.**[6] *Peubah acak  $X$  dikatakan mempunyai distribusi lognormal jika logaritma naturalnya,  $Y = \ln X$ , merupakan distribusi normal.*

$$Y = \ln X \Leftrightarrow X = e^Y$$

Fungsi densitas probabilitas dari distribusi lognormal adalah sebagai berikut:

**Definisi 2.**[6] *Peubah acak  $X$  berdistribusi lognormal dengan parameter  $\mu$  dan  $\sigma^2$ , dinotasikan  $X \sim \text{LOGN}(\mu, \sigma^2)$ , mempunyai fungsi densitas probabilitas sebagai berikut:*

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\left(-\frac{(\ln x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right)} & , x > 0 \\ 0 & , x \leq 0 \end{cases}$$

dimana  $\sigma > 0, -\infty < \mu < \infty$ .

### NILAI PERTANGGUNGAN

Nilai pertanggungan adalah nilai yang dibayar sekaligus dari kontrak asuransi pertanian. Nilai pertanggungan menjadi nilai yang diasuransikan jika terjadi gagal panen atau risiko yang terjadi terhadap hasil produksi padi. Nilai pertanggungan asuransi pertanian ditentukan berdasarkan pada biaya variabel dan biaya tetap produksi padi. Untuk biaya variabel meliputi biaya benih padi, pupuk (pupuk organik dan pupuk NPK), sedangkan biaya tetap produksi padi meliputi biaya tenaga kerja, alat-alat pertanian dan operasional lainnya. Dalam penelitian ini nilai pertanggungan diasumsikan menggunakan jumlah nilai yang di terapkan oleh Kementerian Pertanian yaitu sebesar Rp 6.000.000,00/hektar.

## METODE BURN ANALYSIS

Langkah-langkah untuk metode *Burn Analysis* adalah sebagai berikut:

1. *Index window* adalah indeks yang diasuransikan. *Index window* ditentukan berdasarkan nilai koefisien korelasi yang paling kuat untuk hubungan antar variabel yang dicari. Pada penelitian ini digunakan koefisien korelasi *Pearson Product Moment* [7] yang dirumuskan dalam persamaan berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}} \quad (2)$$

2. Statistik deskriptif adalah proses analisis statistik yang fokus kepada manajemen, penyajian dan klasifikasi data. Statistik deskriptif akan memberikan gambaran dan informasi yang dimiliki data. Pada penelitian ini variabel yang akan dicari nilai statistik deskriptifnya adalah variabel curah hujan.
3. Nilai *cap* adalah suatu batasan nilai yang ditentukan dengan tujuan untuk mencari suatu nilai dari rata-rata setiap dasarian selama periode yang dapat mewakili nilai keseluruhan selama periode yang ditentukan. Nilai *cap* mempresentasikan jumlah maksimum curah hujan yang dihitung setiap dasarian (sepuluh hari). Nilai dasarian ditentukan menggunakan nilai evapotranspirasi potensi harian yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Rata-rata Nilai ETp (mm/hari) [8]

Wilayah	Rata-rata suhu harian (°C)		
	Dingin (~10°C)	Sedang (~20°C)	Hangat (>30°C)
Tropik dan Subtropik			
Lembab dan sub lembab	2-3	3-5	5-7
Kering dan semi kering	2-4	4-6	6-8

dimana nilai *cap* untuk 10 harian adalah:

$$Cap_{\text{dasarian}} = \text{rata - rata curah hujan} \times 10 \text{hari} \quad (3)$$

Nilai *cap* dasarian yang didapat akan digunakan sebagai pembanding untuk nilai curah hujan dasarian yang dicari menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \text{Bulan dasarian}_1 &= \sum_{i=1}^{n=10} Cap_i \\ \text{Bulan dasarian}_2 &= \sum_{i=11}^{n=20} Cap_i \\ \text{Bulan dasarian}_3 &= \sum_{i=21}^{n=31} Cap_i \end{aligned} \quad (4)$$

Penjumlahan untuk bulan dengan jumlah hari 28/29 hari dan 31 hari, maka *dasarian*<sub>3</sub> akan dihitung dari hari ke-21 sampai dengan hari terakhir bulan tersebut. Dengan asumsi sebagai berikut:

- Jika jumlah curah hujan dasarian kurang dari nilai *cap*, maka nilai yang disesuaikan menggunakan nilai jumlah curah hujan dasarian tersebut.
- Jika jumlah curah hujan dasarian lebih besar dari nilai *cap*, maka nilai yang disesuaikan sama dengan nilai *cap*.

Selanjutnya dari nilai *cap* yang didapat dicari nilai rata-rata total untuk setiap tahun. Nilai rata-rata total untuk setiap tahun dapat dicari menggunakan persamaan berikut:

$$\bar{R}_t = \frac{\sum_{t=1}^n R_t}{n} \quad (5)$$

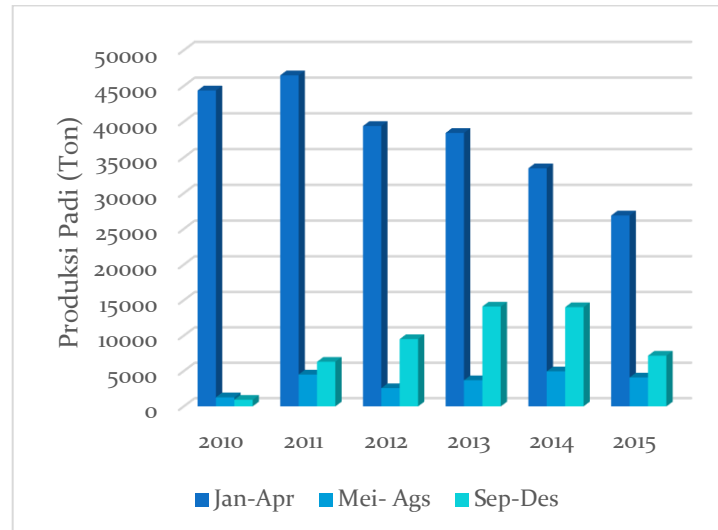
dengan *n* adalah jumlah periode dasarian dan *R<sub>t</sub>* adalah nilai *cap*

4. Nilai *trigger* ditentukan dari nilai persentil variabel yang telah disimulasikan. Persentil adalah ukuran penyebaran yang membagi data menjadi 100 bagian sama besar.
5. Uji lognormalitas adalah uji yang digunakan untuk mengetahui populasi data berdistribusi lognormal atau tidak. Dalam penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf

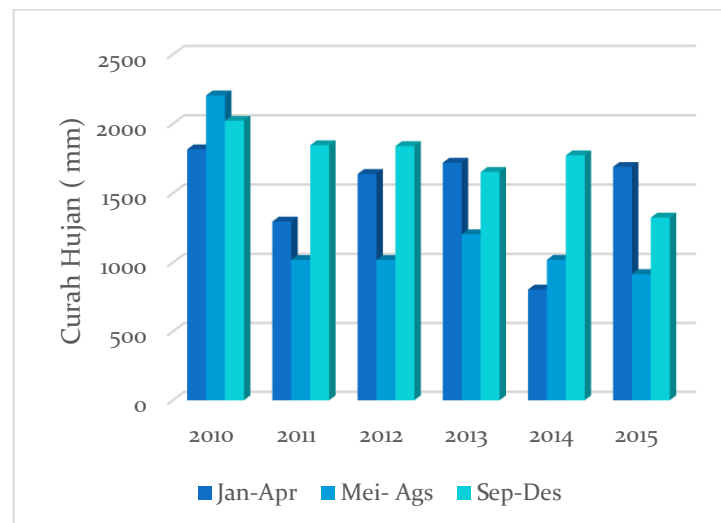
signifikansi  $\alpha = 5\%$ . Data dikatakan lognormal jika nilai  $p\text{-value} \geq \alpha$  dan menerima keputusan hipotesis  $H_0$ .

## STUDI KASUS

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data caturwulan produksi padi tahun 2010-2015 dan data curah hujan tahun 2010-2015 di Kabupaten Kapuas Hulu.



Gambar 1 Produksi Padi Tahun 2010-2015



Gambar 2 Curah Hujan Tahun 2010-2015

Pada Gambar 1 dan Gambar 2 terlihat bahwa adanya fluktuasi pada produksi padi dan curah hujan secara tidak beraturan di setiap tahunnya. Fluktuasi data curah hujan yang tidak beraturan (berintensitas rendah maupun tinggi) tentu akan mempengaruhi hasil produksi padi. Oleh karena itu perlu adanya langkah dalam mengatasi hal tersebut. Adanya keterkaitan curah hujan terhadap produksi padi akan menunjukkan seberapa kuat pengaruh yang terjadi jika adanya hujan. Hubungan antara curah hujan dengan rata-rata produksi padi inilah yang akan menjadi jaminan bagi perusahaan asuransi dalam mengatasi risiko fluktuasi yang terjadi.

Indeks curah hujan ditentukan menggunakan metode *Burn Analysis* [4]. Indeks curah hujan inilah yang menjadi nilai *trigger* untuk diasuransikan. Langkah-langkah dalam menentukan indeks curah hujan adalah sebagai berikut:

1. *Index window*

*Index Window* diperoleh menggunakan Persamaan 2 yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Koefisien Korelasi Curah Hujan dengan Rata-rata Produksi Padi

Koefisien Korelasi		
Jan-Apr	Mei-Ags	Sep-Des
0,115992	-0,80782	-0,33804

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa periode Mei-Ags mempunyai koefisien korelasi terkuat dibandingkan periode yang lain, yaitu -0,80782. Dengan kata lain, -0,80782 adalah nilai *index window*.

## 2. Nilai statistik deskriptif

Berdasarkan nilai *index window* yang telah terpilih, maka dalam penelitian ini nilai statistik deskriptif menggunakan periode Mei-Ags selama enam tahun dengan menghitung rata-rata harian data yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Nilai Statistik Deskriptif Curah Hujan Periode Terpilih

Statistik Deskriptif	
<i>Mean</i>	9,98534
<i>Varian</i>	28,72261
Standar Deviasi	5,35934
<i>Skewness</i>	0,68098
<i>Kurtosis</i>	1,25171

Pada Tabel 6 diperoleh nilai *skewness* sebesar 0,680989 yang artinya kurva mengalami kemencengan ke kanan (positif). Untuk nilai *kurtosis*  $1,251717 < 3$  menunjukkan bahwa data curah hujan periode terpilih tidak memiliki ekor gemuk (*fat tail*) dengan kata lain data curah hujan memiliki distribusi platikurtik (lebih rata).

## 3. Nilai *cap*

Berdasarkan Tabel 2 maka nilai *cap* untuk 10 harian pada Persamaan 3 adalah 50mm. Nilai *cap* dasarian 50 mm ini akan digunakan sebagai pembanding untuk menentukan nilai setiap dasarian pada periode terpilih.

## 4. Menentukan curah hujan yang disesuaikan

Curah hujan dasarian pada periode terpilih akan dicari dengan menggunakan Persamaan 4. Setelah diperoleh nilai curah hujan dasarian maka selanjutnya yang dilakukan adalah mencari nilai *cap* dengan menggunakan asumsi nilai *cap*.

## 5. Menentukan rata-rata total curah hujan

Rata-rata total curah hujan akan dicari dengan menggunakan nilai *cap* rata-rata pada setiap tahun selama periode terpilih menggunakan Persamaan 5. Selanjutnya rata-rata total curah hujan akan disusun secara berurutan berdasarkan jumlah indeks terkecil sampai dengan terbesar yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Rata-rata Total Curah Hujan Setiap Periode Tahun (mm)

Tahun	Indeks Curah Hujan (mm)
2014	42,6
2013	43,4
2011	44,5
2015	44,9
2012	48,3
2010	49,9

Pada Tabel 8 terlihat bahwa indeks curah hujan yang digunakan sebagai penentuan nilai premi asuransi yang harus dibayar oleh para petani adalah 49,9 mm.

6. Menentukan nilai *trigger*

Nilai *trigger* akan dicari berdasarkan persentil dari simulasi data rata-rata total curah hujan harian selama enam tahun. Hasil perhitungan untuk nilai *trigger* disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9 Nilai *Trigger* Berdasarkan Simulasi Rata-rata Total Curah Hujan Harian Selama 6 tahun

Persentil ke-	<i>Trigger</i> (mm)
5	42,8
10	43,0
15	43,2
20	43,4
25	43,6
30	43,9

Uji lognormalitas digunakan untuk mengetahui populasi data berdistribusi lognormal atau tidak. Data dikatakan berdistribusi lognormal jika *p-value*  $\geq$  5% dan menerima  $H_0$ . Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Data simulasi rata-rata curah hujan periode terpilih berdistribusi lognormal

$H_1$  : Data simulasi rata-rata curah hujan periode terpilih tidak berdistribusi lognormal

Tabel 10 Uji Lognormalitas

N	6
Standar Deviasi	0,06217
<i>p-value</i>	0,831

Berdasarkan Tabel 10 terlihat bahwa nilai *p-value* = 0,831, dan lebih besar dari pada  $\alpha$ . Maka  $H_0$  diterima atau dengan kata lain data simulasi rata-rata curah hujan harian selama enam tahun berdistribusi lognormal. Dengan demikian data dapat digunakan sebagai indeks yang akan mewakili keseluruhan data dalam menentukan nilai premi asuransi.

Dari penjelasan sebelumnya diketahui bahwa nilai pertanggungan diasumsikan sebesar Rp 6.000.000,00/hektar, indeks curah hujan ( $S_0$ ) adalah 49,9 mm dan nilai *trigger* yang berbeda-beda untuk setiap persentilnya. Pada penelitian ini diasumsikan suku bunga bebas risiko konstan sebesar 5,75% dan *dividen* adalah 0. Nilai premi asuransi pertanian akan dihitung menggunakan Persamaan 1 yang disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11 Hasil Perhitungan Nilai Premi Asuransi Pertanian dengan *Trigger* yang Berbeda-beda

Persentil ke-	<i>Trigger</i> (K)	Nilai Pertanggungan (Rp)	Premi (Rp)	Persentase Premi (%)
5	42,8	Rp 6.000.000,00	Rp 399.899,00	6,66 %
10	43,0	Rp 6.000.000,00	Rp 398.737,00	6,65 %
15	43,2	Rp 6.000.000,00	Rp 397.583,00	6,63 %
20	43,4	Rp 6.000.000,00	Rp 396.432,00	6,61 %
25	43,6	Rp 6.000.000,00	Rp 394.872,00	6,58 %
30	43,9	Rp 6.000.000,00	Rp 393.323,00	6,56 %

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa adanya perbedaan nilai premi dari setiap nilai *trigger* yang digunakan. Semakin tinggi nilai persentil, maka semakin murah premi yang harus dibayarkan oleh para petani. Untuk persentil ke-5 dengan nilai *trigger* 42,8 mm maka premi yang harus dibayar sebesar Rp 399.899,00. Untuk persentil ke-10 dengan nilai *trigger* 43,0 mm maka premi yang harus dibayar sebesar Rp 398.737,00. Untuk persentil ke-15 dengan nilai *trigger* 43,2 mm maka premi yang harus dibayar sebesar Rp 397.583,00. Untuk persentil ke-20 dengan nilai *trigger* 43,4 mm maka premi yang harus dibayar sebesar Rp 396.432,00. Untuk persentil ke-25 dengan nilai *trigger* 43,6 mm maka premi yang harus dibayar sebesar Rp 394.872,00. Untuk persentil ke-30 dengan nilai *trigger* 43,9 mm maka premi yang harus dibayar sebesar Rp 393.323,00.

harus dibayar sebesar Rp 394.872,00 dan untuk persentil ke-30 dengan nilai *trigger* 43,9 mm maka premi yang harus dibayar sebesar Rp 393.323,00.

## PENUTUP

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa nilai premi asuransi pertanian yang dipengaruhi oleh indeks curah hujan memiliki nilai yang berbeda-beda disetiap persentilnya. Semakin tinggi nilai persentil, maka semakin murah premi yang harus dibayarkan oleh para petani. Untuk persentil ke-5 dengan nilai *trigger* 42,8 mm maka premi yang harus dibayar sebesar Rp 399.899,00 dan untuk persentil ke-30 dengan nilai *trigger* 43,9 mm maka premi yang harus dibayar sebesar Rp 393.323,00.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Undang-Undang Usaha Perasuransian, 1992.
- [2] Dharmawan K, Widia I W, Eswaryanti L P K Y. Penerapan Metode Penilaian Kontrak Opsi dala Penentuan Premi Asuransi Pertanian Berbasis Indeks Curah Hujan. Makalah Invited Speaker Pada *Seminar Nasional Matematika XVIII* Pekanbaru. Riau. 2016.
- [3] Undang-Undang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani, 2013.
- [4] Jewson S, Brix A, Ziehmman C. *Weather Derivatives Valuation The Meteorological, Statistical, Financial and Mathematical Foundations*. New York: Cambrigde University Press. 2005
- [5] Black F, Scholes M. The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *The Journal of Political Economy*. 1973; 81(3)637-654.
- [6] Bain L J, Engelhardt M. *Introduction To Probability and Mathematical Statistics*. second edition. Duxbury Press, California. 1992.
- [7] Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta. 2012.
- [8] Allen R G, Pereira L S, Raes D, Smith M. FaQ Irrigation and Drainage no.56: Guidellines for Computing Crop Water Requirements. *Irrigation and Drainage*, 1998; 300(56), 326.

FERILIANI MARIA NANI : Jurusan Matematika FMIPA UNTAN, Pontianak  
[feriliani\\_nani@student.untan.ac.id](mailto:feriliani_nani@student.untan.ac.id)

NEVA SATYAHADDEWI : Jurusan Matematika FMIPA UNTAN, Pontianak  
[neva.satya@math.untan.ac.id](mailto:neva.satya@math.untan.ac.id)

YUDHI : Jurusan Matematika FMIPA UNTAN, Pontianak  
[yudhi@math.untan.ac.id](mailto:yudhi@math.untan.ac.id)

---