

Analisis Nilai Premi Asuransi Pertanian Tanaman Padi Berdasarkan Indeks Curah Hujan

Ismulia Lailatul Hidayati*

Prodi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

ARTICLE INFO

Article history :

Received : 16/9/2023
Revised : 1/12/2023
Published : 12/12/2023



Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Volume : 3
No. : 2
Halaman : 91-100
Terbitan : **Desember 2023**

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara agraris sektor pertanian memiliki peran yang penting bagi perekonomian nasional. Sektor pertanian berperan penting sebagai sumber pendapatan, memenuhi kebutuhan pangan, dapat membuka lapangan pekerjaan, dan juga dapat berkontribusi terhadap pembangunan perekonomian di daerah seperti di provinsi Jawa Barat. Pada pelaksanaannya pada usaha sektor tani di temukan beberapa resiko salah satunya faktor iklim yang dapat menimbulkan kerugian. Curah hujan yang tinggi dapat membuat biji padi cepat membusuk dan mengakibatkan batang terlalu banyak menyerap air sehingga batang tidak mampu lagi menopang sehingga akan roboh. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan didapat bahwa curah hujan dapat mempengaruhi hasil panen dimana nilai curah hujan yang semakin tinggi menjadikan nilai trigger akan tinggi juga. Besarnya nilai trigger ini akan mempengaruhi besarnya nilai premi yang harus dibayarkan, besarnya nilai premi yang dihasilkan akan bertambah besar jika nilai trigger yang didapat juga semakin besar. Pada penelitian kali ini didapatkan lima pilihan nilai premi asuransi dengan nilai premi asuransi yang berada di antara persentil ke-5 sampai dengan ke-25.

Kata Kunci : Burn Analysis; Asuransi berbasis Indeks; Nilai Premi.

ABSTRACT

Indonesia as an agricultural country, the agricultural sector has an important role for the national economy. The agricultural sector plays an important role as a source of income, fulfills food needs, can create jobs, and can also contribute to economic development in regions such as West Java province. In its implementation in the farming sector, several risks were found, one of which was the climate factor which could cause losses. High rainfall can make rice seeds rot quickly and cause the stems to absorb too much water so that the stems are no longer able to support them so they will collapse. Based on the results of the calculations that have been done, it is found that rainfall can affect crop yields where the higher the rainfall value, the higher the trigger value will be. The magnitude of this trigger value will affect the amount of the premium value that must be paid, the amount of the resulting premium value will increase if the trigger value obtained is also greater. In this study, five choices of insurance premium values were obtained with insurance premium values that were between the 5th to 25th percentiles.

Keywords : Burn Analysis; *Index*-based Insurance, Premium value; Agricultural Insurance.

@ 2023 Jurnal Riset Matematika Unisba Press. All rights reserved.

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris yang sektor pertaniannya memegang peranan penting bagi perekonomian nasional. Sektor pertanian mencakup tanaman bahan pangan, peternakan, perkebunan, perikanan dan kehutanan. Sektor pertanian berperan penting sebagai sumber pendapatan, memenuhi kebutuhan pangan, sebagai investasi negara dan juga sebagai pembuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat. Sektor pertanian juga dapat berkontribusi terhadap pembangunan di daerah, seperti salah satunya di Provinsi Jawa Barat. Pembangunan di Provinsi Jawa Barat tercantum pada peraturan daerah No.9 Tahun 2008 yang menyatakan tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) Provinsi Jawa Barat tahun 2005-2025. Sektor pertanian menjadi salah satu dari tujuh unggulan sebagai penciri pembangunan Jawa Barat pada tahun 2025 [1]. Dalam struktur perekonomian di Jawa Barat, sektor pertanian merupakan sektor dominan kedua terbesar setelah sektor industri dengan hasil pertanian utamanya adalah hasil dari tanaman pangan padi. Jawa barat juga merupakan daerah penghasil padi terbesar nomor tiga di Indonesia setelah Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur [1]. Menurut laporan Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Barat pada tahun 2021 Provinsi Jawa Barat menghasilkan 9.113.573,08 ton padi.

Usaha sektor pertanian khususnya pada tanaman pangan padi dihadapkan pada resiko ketidakpastian yang cukup tinggi, antara lain kegagalan panen yang disebabkan perubahan iklim seperti banjir, kekeringan, serangan hama dan penyakit [2]. Penurunan hasil produksi dapat berdampak pada penurunan pendapatan bagi petani itu sendiri. Risiko yang terjadi dapat diakibatkan oleh dua faktor yaitu faktor terkendali dan faktor tidak terkendali. Faktor terkendali yaitu penggunaan input atau faktor-faktor produksi, sedangkan faktor tidak terkendali yaitu hama, penyakit dan alam yang tidak menentu. Curah hujan merupakan salah satu faktor alam yang dapat mengganggu keadaan pertanian. Keadaan curah hujan yang tidak stabil dapat mempengaruhi hasil panen dari tanaman pangan yang dihasilkan. Terutama pada tanaman padi curah hujan yang tinggi dapat mengakibatkan biji padi cepat menguning dan membusuk dan juga batang padi menyerap terlalu banyak air sehingga batang padi tidak mampu menopang bobot tanaman dan mengakibatkan tanaman padi cepat roboh [3]. Terdapat lima stasiun badan meteorologi klimatologi dan geofisika (BMKG) di Provinsi Jawa Barat yang sudah diamati dan didapatkan data curah hujan yang tinggi dengan intensitas perharinya tergolong dalam kategori hujan lebat sampai sangat lebat. Hal ini dapat mengakibatkan resiko yang dapat mengancam hasil panen padi di Provinsi Jawa Barat [4][5]. Akibat perubahan iklim ini sektor tanaman pangan terkena dampak lebih besar, karena tanaman pangan ini cenderung hanya semusim [6][7]. Laporan Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Barat terdapat 89,19 persen petani yang ada di Provinsi Jawa Barat, maka apabila terdapat kerugian akibat gagal panen maka akan sangat berdampak kepada penghasilan petani dan juga pada perekonomian daerah. Oleh sebab itu dibutuhkan asuransi pertanian untuk melindungi petani dari akibat gagal panen tersebut.

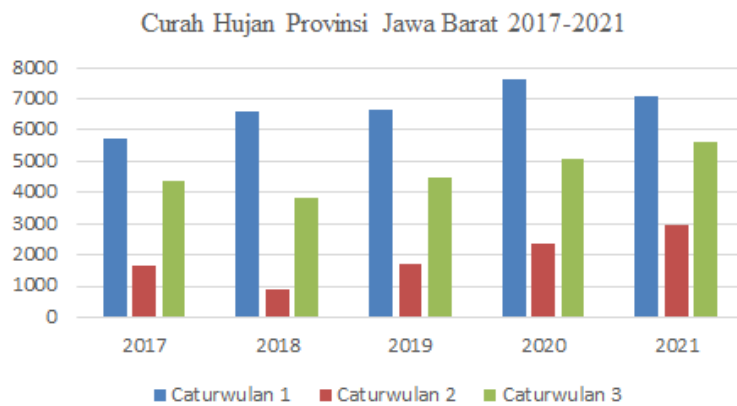
Pemerintah Republik Indonesia mengadakan program asuransi pertanian yang merupakan salah satu alternatif untuk membantu petani dari risiko kerugian yang dapat terjadi pada usaha pertaniannya. Keputusan menteri pertanian republik Indonesia nomor: 30/kpts/sr.210/b/12/2018 tentang pedoman bantuan premi asuransi usaha tani padi, PT. Asuransi Jasa Indonesia (Jasindo) diberi wewenang oleh pemerintah untuk mengelola program asuransi tersebut [8]. Berdasarkan hal-hal yang sudah dikemukakan tersebut maka penelitian yang akan dilakukan yaitu bagaimana menentukan nilai premi asuransi berbasis indeks menggunakan metode burn analysis dengan indeks perhitungan yang digunakan adalah indeks curah hujan, di Provinsi Jawa Barat.

B. Metode Penelitian

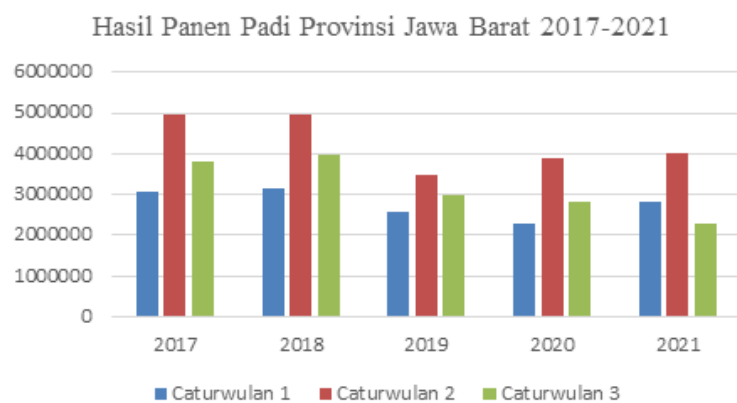
Metode yang dapat digunakan untuk perhitungan nilai premi asuransi pertanian antara lain adalah: metode burn analysis, metode black scholes, dan metode pembangkit distribusi eksponensial dengan indeks perhitungan seperti curah hujan, indeks suhu permukaan, dan indeks pembaca satelit [9][10]. Sehubungan dengan data yang akan digunakan pada penelitian ini hanya ada satu data iklim yaitu data curah hujan maka metode yang bisa digunakan adalah metode burn analysis. Metode burn analysis merupakan salah satu metode yang digunakan untuk penelitian apabila hanya tersedia salah satu data iklim berdasarkan dengan data historis lengkap pada periodenya untuk menganalisis risiko [11].

Selain itu, terdapat beberapa asumsi. Asumsi-asumsi yang digunakan adalah (1) Data curah hujan yang digunakan merupakan data curah hujan provinsi Jawa Barat yang di peroleh dari 5 stasiun Badan Meteorologi Krimatologi dan Geofisika (BMKG) di Provinsi Jawa Barat; (2) Suku bunga tahunan bebas resiko yang digunakan adalah 6%; (3) Penjumlahan untuk bulan dengan jumlah hari 28/29 hari dan 31 hari, maka dasarian³ akan dihitung dari hari ke-21 sampai dengan hari terakhir bulan tersebut. Dengan asumsi Jika jumlah curah hujan dasarian kurang dari atau lebih dari nilai cap, maka nilai yang disesuaikan menggunakan nilai jumlah curah hujan dasarian tersebut; (4) Nilai pertanggunggunaan menggunakan jumlah nilai yang di tetapkan oleh Kementerian Pertanian pada Keputusan menteri pertanian republik Indonesia nomor: 30/kpts/sr.210/b/12/2018 tentang pedoman bantuan premi asuransi usaha tani padi nilai pertanggunggunaan asuransi pertanian tanaman padi yaitu sebesar Rp 6.000.000,00/hektar; (5) Nilai premi yang dihasilkan digunakan untuk semua usaha tani padi di Provinsi Jawa Barat dengan jenis padi sawah dan padi ladang.

Data yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah data curah hujan dasarian provinsi Jawa Barat yang di peroleh dari BMKG wilayah Jawa Barat dan data produksi hasil panen padi di provinsi Jawa Barat yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Jawa Barat dan Dinas pertanian provinsi Jawa Barat periode Januari 2017 sampai dengan Desember 2021 yang disajikan kedalam plot caturwulan curah hujan, dan plot caturwulan hasil panen padi yang ada pada gambar berikut :



Gambar 1. Grafik curah hujan provinsi Jawa Barat 2017 sampai 2021



Gambar 2. Grafik hasil panen padi provinsi Jawa Barat 2017 sampai 2021

C. Hasil dan Pembahasan

Index Windows

Untuk mengetahui data sample periode yang akan digunakan sebagai perhitungan selanjutnya maka akan dilakukan perhitungan korelasi setiap catur wulannya dengan uji pearson product moment persamaan 1, Berikut contoh perhitungan korelasi untuk caturwulan 1 dengan data :

Tabel 1. Data sampel periode caturwulan 1 (Jan-Apr)

No	Curah Hujan (X)	Hasil Panen (Y)	X.Y	X ²	Y ²
1	1430.68	3051743	4366067675	2046845.262	9.31314E+12
2	413.53	4976345	2057867948	171007.0609	2.4764E+13
3	1088.3	3821548	4158990688	1184396.89	1.46042E+13
4	1643.83	3168438	5208373438	2702177.069	1.0039E+13
5	219.6	4967854	1090940738	48224.16	2.46796E+13
Σ	4795.94	19985928	16882240487	6152650.442	8.33999E+13

$$r = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2)(n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \tag{1}$$

$$r = \frac{5 \times 16882240487 - (4795.94)(19985928)}{\sqrt{(5 \times 6152650.442 - (4795.94)^2)(5 \times 8.33999E + 13 - (19985928)^2)}}$$

$$r = 0.589167$$

Untuk perhitungan pada caturwulan II dan III akan dilakukan dengan perhitungan yang sama data yang digunakan dapat dilihat pada lampiran , maka akan didapatkan tabel 2 dari hasil korelasi masing-masing caturwulan sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil perhitungan korelasi periode caturwulan

	Caturwulan 1	Caturwulan 2	Caturwulan 3
Koreasi	0,5891	0,82998	0,84921

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa periode caturwulan 3 yaitu pada bulan September-Desember mempunyai koefisien korelasi terkuat dibandingkan periode yang lain, yaitu 0,84921 dengan kata lain 0,84921 adalah nilai *Index window*.

Nilai Statistik Deskriptif

Berdasarkan nilai *Index window* yang telah terpilih, maka dalam penelitian ini nilai statistik deskriptif menggunakan periode September-Desember selama Lima tahun dengan menghitung rata-rata harian data yang disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Statistik Deskriptif curah hujan caturwulan 3

Statistik Deskriptif	
Mean	1151.92
Varian	23.7742
Standar deviasi	487,5882
Skewness	0,201
Kurtois	1,809

Pada tabel 9 diperoleh nilai *skewness* sebesar 0,201 yang artinya kurva mengalami kemencengan ke kanan. Untuk nilai *kurtois* didapatkan hasil sebesar $1,809 < 3$ menunjukkan bahwa data curah hujan periode caturwulan 3 tidak memiliki ekor gemuk, dengan kata lain data curah hujan memiliki distribusi platikurtik atau lebih rata.

Penentuan Nilai Cap

Dalam penghitungan cap untuk asuransi indeks iklim ini, menggunakan acuan pada tabel 3 nilai ET_p acuan 5 mm/hari. Maka nilai cap yang dihasilkan dihitung menggunakan persamaan 2 adalah :

$$R_t = Rata - Rata\ nilai\ ET_p \times 10\ Hari \tag{2}$$

Nilai cap akan mepresantasikan jumlah maksimum dari curah hujan yang dihitung setiap harinya. Berdasarkan nilai *Index* yang sudah ditentukan maka yang akan dijadikan data sample untuk perhitungan yang digunakan adalah bulan september 2017 sampai dengan desember 2021. Dikarenakan nilai cap yang digunakan 50mm maka nilai curah hujan pada bulan september 2017 sampai dengan Desember 2021 setiap angka curah hujan yang lebih besar dari 50mm maka akan diganti menjadi 50mm sesuai dengan nilai cap dasarian seperti tabel berikut :

Tabel 4. Nilai curah hujan 2017 yang disesuaikan

No.	September	Oktober	November	Desember
1	1,1 mm	46,6 mm	11,3 mm	50 mm
2	0 mm	15,7 mm	0 mm	11,7 mm
3	0 mm	50 mm	0 mm	0 mm
4	0 mm	50 mm	0,4 mm	0 mm
5	0 mm	4,9 mm	50 mm	50 mm
6	1,9 mm	0,8 mm	47,1 mm	0 mm
...
29	1,8 mm	28,1 mm	9,2 mm	0 mm
30	50 mm	28,2 mm	28,6 mm	10,8 mm
31		16,1 mm		50

Berdasarkan nilai curah hujan bulan September 2017 – Desember 2021 yang sudah disesuaikan maka dapat dilakukan perhitungan nilai cap dasarian. Untuk perhitungan cap dasarian pada bulan September 2017 dengan persamaan 3 sebagai berikut :

Dasarian 1 (hari ke-1 sampai hari ke-10)

$$Dasarian_1 = \sum_{i=1}^{n=10} Cap_i = 1,1mm + 1,9mm + 0,8mm + 28,5mm = 32,3mm \tag{3}$$

Dasarian 2 (hari ke-11 sampai dengan hari ke-20)

$$Dasarian_2 = \sum_{i=11}^{n=20} Cap_i = 1\text{ mm} + 19,1\text{ mm} + 0,3\text{ mm} = 20,4\text{ mm} \tag{4}$$

Dasarian 3 (hari ke-21 sampai dengan hari ke-30)

$$Dasarian_3 = \sum_{i=21}^{n=30} Cap_i = 6,8\text{ mm} + 6,3\text{ mm} + \dots + 50\text{ mm} = 254,5\text{ mm} \tag{5}$$

Untuk perhitungan nilai cap dasarian lainnya akan dihitung dengan menggunakan cara yang sama persamaan 3 seperti di atas. Setelah dilakukan perhitungan cap dasarian sesuai dengan persamaan maka di dapatkan hasil total perhitungan nilai cap seperti yang ada pada 12 tabel berikut :

Tabel 5. Hasil perhitungan nilai cap dasarian,dalam satuan mm

No.	Bulan	2017	2018	2019	2020	2021
Cap Dasarian 1						
1	September	32,3	116,9	92,3	63,8	134,3
2	Oktober	286,1	13,1	112,9	239,1	158,5
3	November	289,3	352,5	165,4	172,5	410,2
4	Desember	250,1	378,9	292,1	335,5	388,4
Cap Dasarian 2						
5	September	20,4	3,5	64,8	68,4	255,1
6	Oktober	231,2	139,9	252,2	215,5	249,4
7	November	423,3	246,1	189,6	226,5	392,4
8	Desember	384,2	358,9	414,4	232,9	345,5
Cap Dasarian 3						
9	September	254,5	159	141,8	68,8	233,7
10	Oktober	403,1	389,6	325,4	484	496,3
11	November	291,6	380,4	370,5	367,9	353,4
12	Desember	134,9	218,3	405,5	458,5	427,8
	Jumlah	3001	2757,1	2826,9	2933,4	3845

Curah hujan dasarian pada periode yang terpilih akan digunakan untuk mencari nilai curah hujan yang disesuaikan, dengan menentukan nilai rata-rata total curah hujan setiap tahun selama periode terpilih dengan menggunakan persamaan 4 sebagai berikut :

$$\bar{R}_t = \frac{\sum_{t=1}^n R_t}{n} \tag{6}$$

Untuk perhitungan nilai rata-rata pertahun lainnya dihitung menggunakan persamaan yang sama. Hasil nilai rata-rata pertahun kemudian disusun secara berurutan berdasarkan jumlah indeks terkecil sampai dengan terbesar yang disajikan pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Nilai rata-rata pertahun

No.	Tahun	Rata-rata
1	2018	22,59 mm
2	2019	23,17 mm
3	2020	24,53 mm
4	2017	24,59 mm
5	2021	31,51 mm

Pada tabel 6 terlihat bahwa indeks curah hujan dengan rata-rata pertahun terbesar adalah 31,51 mm maka yang digunakan sebagai nilai S0 adalah 31,51 mm.

Perhitungan Nilai Trigger

Nilai trigger akan dicari berdasarkan persentil dari simulasi data rata-rata total curah hujan harian selama 5 tahun. Hasil perhitungan untuk nilai trigger disajikan pada Tabel 14 yang tertera sebagai berikut :

Tabel 7. Nilai Trigger.

No.	Persentil	Nilai Trigger
1	5	22,706 mm
2	10	22,822 mm
3	15	22,938 mm
4	20	23,054 mm
5	25	23,17 mm

Setelah diketahui nilai trigger maka dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui populasi data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan bantuan Software SPSS, dikarenakan data sample yang dimiliki kurang dari 50 data sample maka uji normalitas dilakukan dengan melihat uji shapiro-wilk.

Tabel 8. Hasil uji normalitas nilai trigger

	<i>Shapiro-wilk</i>		
	Statistic	df	Sig.
Nilai Trigger	0,987	5	0,967

Berdasarkan Tabel 15 terlihat bahwa nilai p-value = 0,967 dan lebih besar dari pada α . Maka H₀ diterima atau dengan kata lain data simulasi rata-rata curah hujan harian selama lima tahun berdistribusi normal. Dengan demikian data dapat digunakan sebagai indeks yang akan mewakili keseluruhan data dalam menentukan nilai premi asuransi. Selanjutnya akan dilakukan penyajian data statistik deskriptif dari data nilai trigger yang dihitung menggunakan bantuan software SPSS disajikan dalam tabel 9 :

Tabel 9. Statistik Deskriptif nilai trigger

Statistik Deskriptif	
Mean	22.9380
Varian	0.034
Standar deviasi	0,18341
Skewness	0,196
Kurtois	1,205

Pada tabel 9 diperoleh nilai *skewness* sebesar 0,196 yang artinya kurva mengalami kemencengan ke kanan. Untuk nilai kurtois didapatkan hasil sebesar $1,205 < 3$ menunjukkan bahwa data nilai trigger tidak memiliki ekor gemuk. Nilai standar deviasi nya di dapatkan 0,18341 maka yang akan menjadi nilai σ dalam perhitungan nilai premi ausransi adalah 0,18341.

Perhitungan Nilai Premi Asuransi

Dari penjelasan sebelumnya diketahui bahwa nilai pertanggungan diasumsikan sebesar Rp. 6.000.000,00/hektar, indeks curah hujan konstan (S_0) adalah 31.51 mm dan nilai trigger yang berbeda-beda untuk setiap persentilnya. Pada penelitian ini diasumsikan suku bunga bebas risiko konstan (r) sebesar 6% dan nilai standar deviasi (σ) adalah 0.18341. Maka akan dilakukan perhitungan fungsi distribusi komulatif persamaan 6

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r + 0,05 + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} \tag{7}$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{31,51}{22,706}\right) + \left(0,06 + 0,05 + \frac{0,18341^2}{2}\right) 5}{0,018341\sqrt{5}}$$

$$d_1 = 2,326726$$

Setelah di dapatkan nilai dari fungsi distribusi komulatif d_1 maka akan dilanjutkan menghitung fungsi distribusi komulatif d_2 dengan persamaan 7

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \tag{8}$$

$$d_2 = 2,326726 - 0,18341(\sqrt{5})$$

$$d_2 = 1,926993$$

$$N(-d_2) = 0,0274$$

Nilai $N(-d_2)=0,0274$ di dapatkan dari tabel Z distribusi normal yang tertera pada lampiran 6. Setelah perhitungan fungsi distribusi kumulatif d_1 dan d_2 , maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan premi asuransi pertanian dengan persamaan 5 seperti berikut:

$$Premi = P \times e^{-r \times T} \times N(-d_2) \tag{9}$$

$$Premi = Rp. 6.000.00 \times e^{-0,06 \times 5} \times (0,0274)$$

$$Premi = Rp. 123.631$$

Perhitungan fungsi distribusi kumulatif dan juga Nilai premi asuransi lainnya akan dihitung dengan menggunakan persamaan yang sama akan disajikan pada Tabel 10:

Tabel 10. Perhitungan Nilai Premi

No.	Persentil	Trigger(K)	Nilai Pertanggung	Premi
1	5	22,706mm	Rp. 6.000.000	Rp. 123.631
2	10	22,822 mm	Rp. 6.000.000	Rp. 126.789
3	15	22,938 mm	Rp. 6.000.000	Rp. 129.496
4	20	23,054 mm	Rp. 6.000.000	Rp. 135.813
5	25	23,17 mm	Rp. 6.000.000	Rp. 138.521

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa adanya perbedaan nilai premi dari setiap nilai trigger yang digunakan. Semakin tinggi nilai trigger yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai premi yang harus dibayarkan. Pada penelitian kali ini diberikan 5 pilihan nilai premi asuransi, adapun besaran nilai premi asuransi pertanian tersebut berada pada persentil ke-5 sampai dengan persentil ke-25 dengan nilai trigger berbeda-beda.

D. Kesimpulan

Perubahan curah hujan memiliki korelasi yang kuat terhadap hasil panen padi di provinsi Jawa Barat. Keterikatan yang kuat dapat digunakan sebagai jaminan bagi perusahaan asuransi dalam pelaksanaan asuransi pertanian pada komoditas padi berbasis curah hujan. penentuan nilai trigger menggunakan metode burn analysis mengasumsikan data yang digunakan berdasarkan data runut dari data historis. Hasil perhitungan premi asuransi komoditas padi berbasis indeks curah hujan diperoleh besaran premi dengan trigger yang berbeda-beda. Semakin besar nilai trigger maka semakin besar pula nilai premi yang dihasilkan. Pada penelitian ini ditawarkan lima pilihan nilai premi asuransi yang berada pada persentil ke-5 sampai dengan persentil ke-25.

Daftar Pustaka

[1] W. Widianingsih, A. Suryantini, J. Sosial, E. Pertanian, and F. Pertanian, “Kontribusi Sektor Pertanian pada Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Jawa Barat,” *Jurnal Agro Ekonomi*, vol. 26, no. 2, 2015.

[2] Dumasari, *Pembangunan Pertanian : Mendahulukan yang tertinggal*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2020.

[3] Syahroni, “Analisis Peranan Sektor Pertanian Dalam Perekonomian Kabupaten Sarolangun,” *e-Jurnal Perspektif Ekonomi dan Pembangunan Daerah. Prodi Ekonomi Pembangunan Fak. Ekonomi dan Bisnis Universitas Jambi*, 2016.

[4] I. Fahmi, *Manajemen Risiko- Teori, Kasus dan Solusi*. Bandung: Alfabeta, 2016.

[5] Z. Viqri, E. Kurniati, and Respitawulan, “Perbandingan Penerapan Metode Fuzzy Time Series Model Chen-Hsu dan Model Lee dalam Memprediksi Kurs Rupiah terhadap Dolar Amerika,” *DataMath: Journal of Statistics and Mathematics*, vol. 1, no. 1, pp. 19–26, 2023.

[6] S. Qosim, K. Dharmawan, and L. Harini, “Penentuan Harga Premi Asuransi Pertanian Berbasis Indeks Curah Hujan dengan Menggunakan Metode Pembangkit Distribusi Eksponensial Campuran,” *E-Jurnal Matematika*, vol. 7, no. 2, pp. 141–147, May 2018, doi: 10.24843/mtk.2018.v07.i02.p196.

[7] D. S. N. Aliana, Y. Permasari, and Respitawulan, “Prediksi Curah Hujan di Kota Bandung Menggunakan Model Logika Fuzzy Time Series,” *Jurnal Riset Matematika*, vol. 1, no. 1, pp. 65–72, Oct. 2021, doi: 10.29313/jrm.v1i1.220.

- [8] w Yunita, “Pendekatan Opsi Cash-Or-Nothing Up and In Barrier Untuk Penentuan Nilai Premi Asuransi Kesehatan,” *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, vol. 4, no. 3, pp. 557–565, 2020.
- [9] M. Feriliani, N. Nani, and Y. Satyahadewi, “Penentuan Nilai Premi Asuransi Pertanian Berbasis Indeks Curah Hujan dengan Metode Burn Analysis,” *Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, vol. 10, no. 1, pp. 25–32, 2021.
- [10] A. Anggraeni, K. Dharmawan, and D. Nilakusmawati, “Penentuan Nilai Premi Asuransi Pertanian Berbasis Indeks Suhu Permukaan Menggunakan Metode Burn Analysis,” *E-Jurnal Matematika329*, vol. 7, no. 4, p. 322, Nov. 2018, doi: 10.24843/mtk.2018.v07.i04.p221.
- [11] G. Allen, “Guidelines for Computing Crop Water Requirements. Irrigation and Drainage,” *FaQ Irrigation and Drainage no.56*, 1998.