

Original Article

e-ISSN: 2774-2016 - <https://journal.itera.ac.id/index.php/indojam/>

p-ISSN: 2774-2067

Received 24th September
2025

Accepted 25th October 2025

Published 31st October 2025

Open Access

DOI:

<https://doi.org/10.35472/indojam.v5i2.2435>

Perhitungan Premi Asuransi Pertanian Pada Tanaman Padi Di Provinsi Jawa Barat Menggunakan Metode Copula

Dhea Septenafauzi Putri^a, Fuji Lestari^{*a}, Dila Tirta Julianty^a, Shevia Yulianita^a, Ilham Anugrah Anam Pratama^a, Adella Kusuma Berlianti^a, Muhammad Akbar Ramadhan^a, Muhammad Nadimsyah Alfandi^a

^a Program Studi Sains Aktuaria, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sumatera

* Koresponden E-mail: fuji.lestari@at.itera.ac.id

Abstract: Agricultural insurance is an important instrument to protect farmers from risks that can threaten the sustainability of farming, such as crop failure due to natural disasters, pest attacks, and plant diseases. Rice, as a strategic commodity for national food security, is a priority in insurance protection programs. This study aims to calculate rice insurance premiums in West Java Province using the copula method, based on secondary monthly data of rice production and dry grain prices (GKG) from January 2020 to December 2023, as well as daily rainfall data. The methodology includes data exploration, distribution fitting, copula parameter estimation, and premium calculation based on rainfall threshold values. The analysis results indicate that the Gaussian copula is the best model for capturing the dependence between variables, with the lowest AIC and BIC values. Premium calculations based on rainfall indices show variations according to threshold values, with lower premiums for smaller thresholds, confirming the effectiveness of the Gaussian copula in modeling risk for agricultural insurance premiums.

Keywords: agricultural insurance, copula, premiums, rainfall, risk

Abstrak: Asuransi pertanian merupakan instrumen penting untuk melindungi petani dari risiko kerugian yang dapat mengancam keberlangsungan usaha tani, seperti gagal panen akibat bencana alam, serangan hama, dan penyakit tanaman. Tanaman padi, sebagai komoditas strategis dalam ketahanan pangan nasional, menjadi prioritas dalam program perlindungan asuransi. Penelitian ini bertujuan menghitung premi asuransi padi di Provinsi Jawa Barat menggunakan metode copula, dengan data sekunder bulanan hasil produksi dan harga gabah kering (GKG) dari Januari 2020 hingga Desember 2023, serta data curah hujan harian. Metode yang digunakan meliputi eksplorasi data, uji kecocokan distribusi, estimasi parameter copula, dan perhitungan premi berdasarkan ambang batas curah hujan. Hasil analisis menunjukkan bahwa Copula Gaussian merupakan model terbaik untuk memodelkan ketergantungan antarvariabel, dengan nilai AIC dan BIC terkecil. Perhitungan premi berbasis indeks curah hujan menunjukkan variasi premi sesuai ambang batas, dengan premi lebih rendah untuk ambang batas yang lebih kecil, menegaskan efektivitas Copula Gaussian dalam pemodelan risiko premi asuransi pertanian.

Kata Kunci: asuransi pertanian, copula, curah hujan, premi, risiko

Pendahuluan

Pertanian merupakan salah satu sektor yang berperan penting dalam perekonomian nasional Indonesia [1]. Hal ini disebabkan oleh besarnya jumlah masyarakat yang bergantung pada sektor tersebut, khususnya sebagai petani padi [2]. Jawa

Barat merupakan salah satu daerah penghasil padi terbesar di Indonesia. Namun demikian, sektor pertanian di wilayah ini sering kali dihadapkan pada risiko ketidakpastian akibat perubahan iklim, yang dapat menimbulkan dampak serius seperti kegagalan panen [3]. Oleh karena itu, diperlukan adanya asuransi pertanian untuk melindungi para petani dari berbagai risiko yang mungkin terjadi [2].



Original Article

Asuransi pertanian merupakan salah satu instrumen penting yang dapat digunakan untuk memberikan perlindungan terhadap risiko yang dihadapi petani [1]. Instrumen ini berperan sebagai mekanisme mitigasi yang mampu mengurangi dampak kerugian finansial akibat berbagai faktor ketidakpastian, seperti bencana alam, perubahan iklim, serangan hama, dan penyakit tanaman [4]. Melalui adanya asuransi, petani tidak sepenuhnya menanggung beban kerugian sendiri, sehingga keberlangsungan usaha tani dapat lebih terjamin. Selain itu, asuransi pertanian juga mendorong peningkatan rasa aman bagi petani untuk berinvestasi dalam teknologi pertanian yang lebih modern, seperti penggunaan benih unggul atau penerapan sistem irigasi yang lebih efisien. Salah satu komoditas utama yang sangat memerlukan perlindungan melalui asuransi adalah tanaman padi, mengingat perannya yang strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Perlindungan asuransi pada komoditas padi tidak hanya membantu petani secara individu, tetapi juga memiliki dampak makro terhadap stabilitas ekonomi dan ketersediaan pangan di Indonesia.

Untuk memberikan perlindungan kepada para petani padi diperlukan perhitungan premi asuransi yang akurat dan efektif. Dalam menentukan premi asuransi yang efektif dan akurat, perhitungan yang tepat dan sistematis sangat diperlukan untuk memastikan bahwa semua aspek risiko yang dihadapi oleh para petani dapat diakomodasi dengan baik. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah metode copula, yang memiliki kemampuan untuk menggambarkan ketergantungan yang kompleks antara berbagai variabel risiko dalam konteks asuransi pertanian. Penerapan metode copula dalam perhitungan premi asuransi dapat memberikan gambaran yang lebih mendalam dan akurat mengenai risiko yang dihadapi, serta membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan asuransi pertanian. Copula mempunyai banyak jenis. Namun, penelitian ini Copula yang digunakan Adalah copula Gaussian yang merupakan salah satu kelas dari Copula Elliptical [5]. Copula Gaussian memiliki kelebihan berupa struktur matematis yang sederhana, mudah diimplementasikan, serta mampu menggambarkan hubungan dependensi linier antar variabel melalui korelasi Pearson. Selain itu, copula ini stabil digunakan pada data

multivariat berdimensi tinggi. Karena kepopulerannya, Copula Gaussian juga sering dijadikan model pembanding sebelum menggunakan copula lain yang lebih kompleks [6].

Penerapan copula relevan dalam penentuan besar pertanggungan karena nilai klaim dipengaruhi oleh lebih dari satu variabel risiko. Rata-rata hasil produksi per lahan menentukan potensi panen, sedangkan harga jual gabah mencerminkan nilai ekonomisnya. Kedua variabel tersebut saling berkaitan dan dapat berfluktuasi secara bersamaan. Dengan copula, hubungan keduanya dapat dimodelkan secara lebih akurat sehingga kompensasi yang diberikan lebih sesuai dengan risiko yang dihadapi petani.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Handoyo dan Riaman dengan judul "*Price of pure agricultural insurance premiums using the Elliptical Copula Approach*" dapat disimpulkan bahwa penerapan metode copula memberikan kontribusi signifikan dalam peningkatan akurasi perhitungan premi asuransi pertanian. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa Gaussian Copula memiliki performa lebih baik dibandingkan t-Copula karena menghasilkan kesalahan prediksi yang lebih kecil dalam penentuan premi [7]. Sementara itu, Indriani dengan judul "*Perhitungan Premi Asuransi Pertanian Berbasis Indeks Curah Hujan dan Suhu Permukaan Menggunakan Copula (Studi Kasus Kabupaten Sragen)*" membuktikan bahwa pendekatan copula juga relevan untuk data iklim, khususnya indeks curah hujan dan suhu permukaan, yang berpengaruh langsung terhadap risiko gagal panen [8]. Kedua penelitian tersebut menegaskan bahwa copula mampu menangkap hubungan kompleks antar variabel risiko, sehingga premi yang dihasilkan lebih mencerminkan kondisi nyata dan memberikan perlindungan yang lebih adil bagi petani.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis terdorong untuk menerapkan metode copula dalam perhitungan premi asuransi pertanian pada tanaman padi di Provinsi Jawa Barat. Pemilihan metode ini didasarkan pada kemampuan copula dalam memodelkan ketergantungan antar variabel risiko yang tidak selalu bersifat linier, seperti hasil produksi per lahan dan harga jual gabah. Dengan pendekatan tersebut, diharapkan perhitungan premi dapat lebih mencerminkan kondisi risiko yang sesungguhnya dihadapi petani. Selain itu,

penelitian ini juga bertujuan memberikan gambaran bahwa metode copula dapat menjadi alternatif yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional, sehingga perhitungan premi asuransi pertanian menjadi lebih adil, rasional, dan berorientasi pada perlindungan petani dari potensi kerugian.

Metode

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data bulanan hasil produksi dalam satuan ton dan harga gabah kering (GKG) di Provinsi Jawa Barat pada periode Januari 2020 - Desember 2023 yang diperoleh dari hasil publikasi Badan Pusat Statistik, serta menggunakan data curah hujan harian dengan satuan milimeter (mm) yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Jawa Barat. Pada penelitian ini menggunakan bantuan *software Microsoft Excel* dan juga *software R-Studio*.

1. Uji Kecocokan Distribusi Data

Distribusi data terbaik bertujuan untuk memastikan bahwa model *copula* yang digunakan mempresentasikan ketergantungan antar variabel dengan akurat. Untuk melihat karakteristiknya maka digunakan uji *Godness of fit*, berguna untuk mencari nilai mutlak dari selisih terbesar dari *Cummulative Distribution Function* (CDF). Misalkan, terdapat suatu variabel random $X_1, X_2, \dots, X_d$ dengan fungsi distribusi $F(x)$ dan $F_0(x)$ adalah fungsi distribusi yang akan diuji, maka hipotesis uji yang didapat sebagai berikut :

$$H_0 = F(x) = F_0(x), \text{ untuk semua } x$$

$$H_1 = F(x) \neq F_0(x), \text{ untuk semua } x$$

Persamaan untuk uji Kolmogorov-Smirnov adalah

$$T = \sup_{-\infty < x < \infty} |F_d(x) - F_0(x)| \quad (1)$$

Uji hipotesis dari Kolmogorov-Smirnov, yaitu hipotesis H_0 akan ditolak jika $T > T_{d,\alpha}$ merupakan nilai kritis dari tabel statistik uji T.

2. Copula

Copula merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk memodelkan ketergantungan antar variabel acak dengan cara menghubungkan distribusi marginalnya. Berdasarkan Teorema Sklar, fungsi distribusi bersama $H(x,y)$ dapat dituliskan sebagai kombinasi dari distribusi marginal $F_X(x)$ dan $F_Y(y)$ melalui suatu fungsi copula $C(u,v)$ [9]. Dengan demikian, copula memberikan fleksibilitas dalam merepresentasikan struktur ketergantungan meskipun distribusi marginal berbeda. Untuk menilai kecocokan suatu copula, digunakan pendekatan Maximum Likelihood Estimation (MLE) dalam mengestimasi parameternya. Selain log-likelihood, ukuran yang umum digunakan untuk mengevaluasi model adalah Akaike Information Criterion (AIC) dan Bayesian Information Criterion (BIC). *Akaike Information Criterion* (AIC) merupakan uji yang berguna untuk mengestimasi kualitas dari setiap model dengan lainnya. Persamaan AIC, sebagai berikut [10]:

$$AIC = -2(\text{Loglikelihood}) + 2k \quad (2)$$

Sedangkan *Bayesian Model Evaluation* (BIC) digunakan untuk menyeleksi model dalam proses pengolahan data. Persamaan BIC, sebagai berikut [10]:

$$BIC = -2(\text{Loglikelihood}) + \ln Nk \quad (3)$$

dengan k adalah jumlah parameter yang diestimasi. Semakin rendah nilai AIC dan BIC, maka semakin baik model copula dalam merepresentasikan data.

3. Besar Pertanggungan

Besar pertanggungan akan menjadi dasar perhitungan kompensasi atau penggantian yang akan diberikan apabila terjadi kerugian atau kerusakan. Perhitungan besar pertanggungan didasari rata-rata hasil produksi per lahan (ton/ha)

Original Article

dan harga jual gabah kering di penggilingan (rupiah). Dengan persamaan, sebagai berikut:

$$E[L_t] = Y_n P_t \quad (4)$$

Dengan Y_n merupakan rata-rata produksi per lahan dan P_t merupakan peubah acak dari harga yang berdistribusi normal dengan mean dan standar deviasi. Estimasi harga yang berlaku mengikuti distribusi normal adalah sebagai berikut:

$$p = \mu + \sigma z \quad (5)$$

4. Premi Asuransi

Dalam menentukan harga premi, kita harus menentukan nilai indeminatas terlebih dahulu untuk melihat nilai batas yang akan dibayarkan oleh perusahaan kepada petani apabila terjadi kerugian. Nilai C_α dijadikan patokan Perusahaan asuransi untuk menetapkan premi dan menentukan indeminatas (I^P) untuk setiap nilai indeks curah hujan, sehingga nilai indeminatas dapat digunakan untuk mencari pembayaran kerugian yang harus dibayarkan oleh pihak asuransi. Persamaan yang akan digunakan untuk nilai indeminatas [11] sebagai berikut :

$$I^P = Liabilitas \times \begin{cases} 0, & \text{jika } C_t \geq C_\alpha \\ \frac{C_\alpha - C_t}{C_\alpha}, & \text{jika } C_t < C_\alpha \end{cases} \quad (6)$$

Menentukan harga premi diperlukan untuk mengetahui terlebih dahulu nilai pembayaran klaim yang akan dibayarkan perusahaan kepada petani apabila terjadi gagal panen. Dalam pembayaran klaim tersebut, terdapat suatu batas-batas yang harus dibayarkan. Rata-rata dari nilai indeminatas akan dijadikan sebagai batas pembayaran perusahaan asuransi untuk membayar petani bila ada kerugian. Persamaan yang akan digunakan untuk pembayaran klaim [12] sebagai berikut:

$$P^L = \begin{cases} 0, & \text{jika } L \leq d \\ L - d, & \text{jika } d < L < SL \\ SL, & \text{jika } L \geq SL \end{cases} \quad (7)$$

Nilai premi ditentukan menggunakan hasil perhitungan sekarang dengan model probabilitas sebagai berikut:

$$Z = be^{-rT} P^L \quad (8)$$

Pada kasus asuransi pertanian, diasumsikan bahwa P^L dan variabel waktu saling independen sehingga ekspektasi dari rata-rata pembayaran klaim. Sehingga, rata-rata nilai sekarang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$E(Z) = E(be^{-rT} P^L) \quad (9)$$

Hasil dan Diskusi

1. Uji Kecocokan Distribusi Data

Berikut merupakan hasil lagi uji kecocokan distribusi data yang bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Uji Kecocokan Distribusi

Variabel	Distribusi	Parameter	P-Value
1	Weibull	$k = 1,456$ $\lambda = 172,084$	0,59
	Lognormal	$\mu = 4,7171$ $\sigma = 1,0701$	0,4092
	Normal	$\mu = 157,324$ $\sigma = 101,977$	0,67299
2	Weibull	$k = 1,588$ $\lambda = 143,538$	0,8242
	Lognormal	$\mu = 4,6139$ $\sigma = 0,77466$	0,6558
	Normal	$\mu = 128,653$ $\sigma = 84,2971$	0,28446
3	Weibull	$k = 1,542$ $\lambda = 129,187$	0,79733
	Lognormal	$\mu = 4,508$ $\sigma = 0,7272$	0,896
	Normal	$\mu = 115,601$ $\sigma = 79,4698$	0,2288

4	Weibull	$k = 1,456$	0,59
		$\lambda = 172,084$	
	Lognormal	$\mu = 4,469$	0,343
		$\sigma = 1,0821$	
	Normal	$\mu = 132,624$	0,3068

Pada Tabel 1 terlihat bahwa nilai p -value dari masing-masing distribusi lebih dari 0,05. Hal ini berarti uji Kolmogorov–Smirnov tidak menolak hipotesis nol (H_0) pada taraf signifikansi 5%, sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi teoritis yang diuji tidak berbeda secara signifikan dengan distribusi data empiris. Dengan kata lain, distribusi-distribusi tersebut dapat dianggap sesuai untuk merepresentasikan pola data curah hujan. Kesesuaian ini penting karena pemilihan distribusi yang tepat akan memengaruhi akurasi pemodelan risiko dan perhitungan premi asuransi pertanian yang berbasis pada data iklim.

2. Copula

Dalam penentuan *copula* yang cocok, kita harus menentukan nilai estimasi parameter terlebih dahulu dari masing-masing *copula* yang digunakan, yaitu keluarga *copula elliptical* dan *copula archimedean*. Model *copula* terbaik dapat terlihat dari nilai AIC dan BIC yang paling rendah. Perhitungan nilai AIC dan BIC dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Parameter Copula

Nama Copula	AIC	BIC
Gaussian	1,89634	3,47986
Student t	3,8986	7,0657
Clayton	2	3,58352
Gumbel	2	3,58352
Frank	2	3,58352
Joe	2	3,58352

Tabel tersebut menunjukkan hasil perbandingan kriteria pemilihan model *copula* berdasarkan nilai AIC

dan BIC. Nilai AIC dan BIC yang paling rendah ditunjukkan oleh Copula Gaussian (AIC = 1,89634; BIC = 3,47986), sehingga dapat disimpulkan bahwa model ini merupakan yang paling sesuai dalam merepresentasikan struktur ketergantungan antar variabel. Sebaliknya, copula lain seperti Student t, Clayton, Gumbel, Frank, dan Joe memiliki nilai AIC dan BIC yang lebih tinggi, sehingga kurang optimal dibandingkan Copula Gaussian. Dengan demikian, Copula Gaussian dipilih sebagai model terbaik untuk pemodelan ketergantungan pada penelitian ini.

Untuk melakukan perhitungan tetapan indeks curah hujan, maka akan dibangun data simulasi sebanyak 1000 berdasarkan parameter dari copula terbaik. Data simulasi menggunakan jenis *Copula* dari keluarga *elliptical* yaitu *Copula Gaussian*. Hasil dari pembangunan data sebanyak 1000 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Simulasi Data

No	X_1	X_2	X_3	X_4
1	0,28137	0,403536	0,941535	0,524068
2	0,546668	0,9576	0,674783	0,097639
3	0,24144	0,3237	0,891389	0,64002
4	0,64913	0,535516	0,27894	0,963034
5	0,698687	0,024095	0,766315	0,32184
...	...	...	...	...
999	0,0112	0,34399	0,63852	0,08139
1000	0,893485	0,88329	0,235095	0,863659

Dari simulasi data di atas akan dirubah bentuknya mengikuti distribusi normal dengan bantuan fungsi invers dari distribusi tersebut. Untuk hasil data simulasi yang lebih *interpretable* dan membantu menghitung probabilitas dan nilai kerugian pada skala asli.

Tabel 4 Pembentukan Data Sampel

No	X_1	X_2	X_3	X_4
1	97,46489	107,775	241,961	140,0048
2	169,4498	276,0009	152,1248	-25,7357

Original Article

3	84,7534	89,5509	215,054	176,46
4	196,933	136,274	68,3722	351,1314
5	211,1692	-40,2537	174,176	76,0653
...	...	...	...	...
999	-78,8369	94,31957	144,174	-38,044
1000	286,1151	230,5262	57,3964	266,7473
Rata-rata	158,2367	127,4848	116,7194	134,9609

3. Penentuan Besar Pertanggungan

Berikut perhitungan besar pertanggungan berdasarkan data produksi beras tahun 2020-2023. Dalam perhitungan yang ada diperoleh nilai $Y_n = 5,699564879$ dan nilai $p = Rp\ 6.986.725,27$, maka didapat besar pertanggungan adalah

$$E[L_t] = Rp\ 39.821.293,99$$

Besar pertanggungan ini mencerminkan estimasi potensi hasil produksi yang sesungguhnya diperoleh petani dalam kondisi normal tanpa adanya gangguan risiko. Nilai sebesar Rp 39.821.293,99/ha menjadi acuan utama dalam menentukan jumlah klaim yang akan dibayarkan perusahaan asuransi apabila terjadi kerugian. Dengan demikian, besarnya klaim yang diterima petani sebanding dengan potensi pendapatan yang hilang akibat gagal panen atau penurunan hasil produksi. Hal ini menunjukkan bahwa mekanisme besar pertanggungan berperan penting dalam memastikan perlindungan finansial yang adil dan proporsional bagi petani.

4. Penentuan Harga Premi Asuransi

Nilai T atau jangka waktu asuransi adalah 1 tahun sesuai dengan data pengamatan yang dikumpulkan per tahun. Sementara variabel biner bernilai antara 0 sampai 1, dengan nilai 0 untuk kejadian tidak jadi dan nilai 1 untuk kejadian yang terjadi. Suku bunga yang digunakan adalah $r = 6\%$. Diperoleh nilai premi sesuai dengan nilai batas curah hujan yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Premi Asuransi Pertanian

Batas Curah Hujan	Nilai Indeminitas	Harga Premi
$C_{0,25} = 63$	Rp 7.835.759	Rp 4.511.511
$C_{0,4} = 105$	Rp 8.700.526	Rp 5.095.553
$C_{0,65} = 201$	Rp 12.842.853	Rp 5.848.565
$C_{0,95} = 337$	Rp 24.200.647	Rp 7.760.558

Pada Tabel 5 terlihat bahwa variasi nilai ambang batas C_α berpengaruh langsung terhadap besarnya premi asuransi yang harus dibayarkan. Semakin kecil nilai C_α , maka peluang terjadinya klaim semakin besar, sehingga premi yang ditetapkan justru menjadi lebih rendah. Sebaliknya, jika nilai ambang batas C_α meningkat, maka premi yang dibayarkan petani juga akan cenderung lebih tinggi karena risiko yang ditanggung perusahaan asuransi menjadi lebih kecil. Dengan demikian, penentuan nilai C_α menjadi aspek penting dalam perhitungan premi, dan premi yang dihasilkan pada tabel tersebut dihitung dalam satuan per tahun agar sesuai dengan periode pertanggungan asuransi pertanian.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh bahwa pemodelan pada penelitian ini menggunakan *copula* dan model *copula* terbaik yang digunakan ialah *Copula Gaussian*. Hal ini terlihat dari nilai AIC dan BIC yang terkecil. Selain itu, hasil perhitungan premi asuransi berbasis indeks curah hujan yang berdasarkan nilai ambang batas curah hujan, didapat bahwa setiap nilai ambang batas curah hujan C_α menghasilkan premi yang berbeda-beda. Semakin kecil nilai ambang batas curah hujan, maka akan semakin kecil premi yang dibayarkan petani ke perusahaan asuransi.

Referensi

- [1] A. Apriyanto, "Penentuan Harga Premium Asuransi Tanaman Sagu di Kabupaten Luwu Menggunakan Copula FGM," *J. Ilm. Sains*, vol. 20, no. 2, p. 100, 2020, doi: 10.35799/jis.20.2.2020.28631.

- [2] A. S. Eka Hidayat, "Analisa Struktur Dependensi Variabe Pembentukan Asuransi Pertanian Berbasis Indeks Cuaca dengan Multivariat Copula dan Vine Copula," *J. Varian*, vol. 3, no. 1, pp. 20–27, 2019, doi: 10.30812/varian.v3i1.485.
- [3] B. R. Rasmikayati E, E. Djuwendah, G. Wibawa Mukti and Saefudin, "Petani Padi Di Jawa Barat," *Semin. Nas. Mitigasi dan Strateg. Adapt. Dampak perubahan Iklim di Indones.*, pp. 46–52, 2015, [Online]. Available: http://registrasi.seminar.uir.ac.id/prosiding/sem_nas17/file/SCI01711_Elly Rasmikayati.pdf
- [4] P. Djuned, "Analisis Asuransi Pertanian di Indonesia : Konsep, Tantangan dan Prospek," *J. Borneo Adm.*, vol. 12, no. 1, pp. 9–27, 1969, doi: 10.24258/jba.v12i1.209.
- [5] Darma Ekawati, A. Apriyanto, F. Fardinah, D. P. Sari, and S. Aprilia, "Penentuan Premi Asuransi Komoditas Kelapa Sawit dengan Pendekatan Copula," *J. Math. Theory Appl.*, vol. 5, no. 2, pp. 74–79, 2023, doi: 10.31605/jomta.v5i2.2933.
- [6] A. J. McNeil, R. Frey, and P. Embrechts, *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools*, Revised ed. Princeton University Press, 2015.
- [7] F. Handoyo and Riaman, "Price of pure agricultural insurance premiums using the Elliptical Copula Approach," *Opción*, vol. 36, no. 27, pp. 943–958, 2020.
- [8] W. Indriani, *Perhitungan Premi Asuransi Pertanian Berbasis Indeks Curah Hujan dan Suhu Permukaan Menggunakan Copula (Studi Kasus Kabupaten Sragen)*, Thesis, UIN Walisongo Semarang, 2023. [Online]. Available: <https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/24906>
- [9] R. B. Nelsen, *An Introduction to Copulas*, 2nd ed. Springer, 2006.
- [10] S. Konishi and G. Kitagawa, *Information Criteria and Statistical Modeling*. 2008. [Online]. Available: <http://link.springer.com/10.1007/978-0-387-71887-3>
- [11] P. Adeyinka, "Viability of Weather Index Insurance in Managing Drought Risk in Australia," vol. 61, no. 0, 2013.
- [12] N. Lewaherilla and G. Haumahu, "Premium Calculation with the Application of Deductible in Actuarial Model for One Year Sickness Insurance," vol. 1, pp. 39–45, 2019.