

STUDI POTENSI DAN TANTANGAN BUDIDAYA TANAMAN KARET (HEVEA BRASILIENSIS) DI BALIKPAPAN

STUDY OF THE POTENTIAL AND CHALLENGES OF RUBBER PLANT (HEVEA BRASILIENSIS) CULTIVATION IN BALIKPAPAN

Yusriza Bayhaqi¹, Muh. Bilal Al Islami², Yahya Noor Alamsyah³, Muhammad Azka⁴

^{1,2,3,4}Prodi Ilmu Aktuaria, Institut Teknologi Kalimantan

***Email Correspondence: 17211037@student.itk.ac.id**

Abstract

Rubber Plants (Hevea brasiliensis) are one of the leading commodities in the agricultural sector that contribute to the local economy of Balikpapan. This study aims to examine the potential, challenges, and development strategies of rubber cultivation in Balikpapan through field surveys, interviews with farmers, and analysis of rainfall data from 2018 to 2023. The results show that Balikpapan has significant potential for rubber cultivation, supported by favorable agroclimatic conditions. However, rubber cultivation faces significant challenges, such as rainfall fluctuations and the absence of a risk protection scheme for farmers. To address these challenges, the Burn Analysis and Black-Scholes methods were used to design a rainfall index-based insurance premium. In the first year, for the lowest average rainfall class of 6.02 mm, the insurance premium was estimated at IDR 27,656,506. For the highest rainfall class of 8.32 mm, the premium increased to IDR 33,439,616. In another estimation, for the lowest average rainfall class (6.02 mm), the premium was IDR 13,828,253, and for the highest class (8.32 mm), it was IDR 16,719,808. These results indicate that index-based insurance is an objective and feasible mitigation strategy to enhance the resilience of rubber farming in Balikpapan.

Keywords: Rubber cultivation, rainfall index, index insurance, Burn Analysis, Black-Scholes.

Abstrak

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditas unggulan di sektor pertanian yang turut berperan dalam ekonomi lokal Balikpapan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai premi asuransi index curah hujan pada tanaman karet di kota Balikpapan, dan analisis data curah hujan tahun 2018–2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Balikpapan memiliki potensi budidaya karet yang cukup besar, ditunjang oleh kondisi agroklimat yang sesuai. Namun, budidaya karet menghadapi tantangan signifikan berupa fluktuasi curah hujan dan belum tersedianya skema perlindungan risiko bagi petani. Untuk menjawab tantangan tersebut, digunakan metode Burn Analysis dan Black-Scholes dalam merancang premi asuransi berbasis indeks curah hujan. Estimasi pada tahun pertama kelas rata rata curah hujan terendah yaitu 6,02 mm, premi asuransinya sebesar Rp 27.656.506 . Sementara pada kelas curah hujan tertinggi yaitu 8,32 mm, preminya menjadi Rp 33.439.616. pada tahun pertama kelas rata rata curah hujan terendah yaitu 6,02 mm, premi asuransinya sebesar Rp13.828.253. Sementara pada kelas curah hujan tertinggi yaitu 8,32 mm, preminya menjadi Rp16.719.808. Hasil ini menunjukkan bahwa asuransi indeks merupakan strategi mitigasi yang objektif dan layak diterapkan guna meningkatkan ketahanan usaha tani karet di Balikpapan.

Kata kunci: Tanaman Karet, Curah Hujan, Asuransi Indeks, Burn Analysis, Black-Scholes.

PENDAHULUAN

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan tanaman penghasil lateks yang mudah untuk dibudidayakan dan memiliki peranan penting dalam sektor pertanian nasional [1]. Balikpapan, yang dikenal sebagai kota industri dan jasa, tetap mempertahankan sektor pertanian melalui tanaman perkebunan seperti karet sebagai bagian dari diversifikasi ekonomi.

Menurut data Dinas Perkebunan Kalimantan Timur, luas perkebunan karet di Balikpapan mencapai sekitar 4.500 hektar dengan produksi tahunan mendekati 2.500 ton pada tahun 2020. Selain kontribusi ekonomi, tanaman karet juga berfungsi sebagai penyerap karbon dan pelindung tanah.

Namun, budidaya karet di Balikpapan menghadapi tantangan serius akibat perubahan pola curah hujan, konversi lahan, rendahnya harga karet dunia, serta kurangnya akses terhadap inovasi teknologi. Oleh karena itu, kajian potensi dan tantangan budidaya karet sangat penting untuk mendukung kebijakan pembangunan berkelanjutan di wilayah ini.

METODE

Lokasi Penelitian

Survei dilaksanakan di kota Balikpapan.

Teknik Pengumpulan Data

Data sekunder: Studi literatur dari laporan dinas pertanian, jurnal penelitian, dan data curah hujan dari BMKG.

Analisis Data

a. Burn Analysis

Burn Analysis atau HBA adalah metode yang digunakan untuk menentukan indeks iklim berdasarkan data historis kejadian iklim masa lalu. Metode ini dihitung dengan menganalisis data historis yang tersedia untuk mengestimasi kerugian atau dampak terkait iklim [2]. HBA merupakan metode yang disarankan terutama untuk wilayah-wilayah yang memiliki keterbatasan informasi atau data parameter iklim yang lengkap.

b. Black-Scholes

Black-Scholes merupakan metode yang dikembangkan pertama kali oleh Fisher Black dan Myron Scholes dengan tujuan untuk menetapkan Opsi [3]. Namun, dalam penelitian ini digunakan untuk menghitung nilai premi asuransi berbasis indeks curah hujan, dengan pendekatan serupa seperti penentuan harga opsi dalam pasar keuangan. Model ini mengasumsikan bahwa nilai indeks cuaca mengikuti distribusi normal, tingkat suku bunga bebas risiko konstan, dan investor bersifat risk-neutral. Dalam konteks asuransi indeks cuaca, nilai premi dihitung sebagai analogi dari harga opsi put tipe Eropa, di mana petani akan menerima pembayaran jika indeks curah hujan aktual lebih rendah dari nilai trigger yang telah ditentukan. Parameter penting dalam perhitungan ini meliputi nilai indeks curah hujan saat ini (S_0), nilai trigger (K), tingkat bunga bebas risiko (r), standar deviasi indeks (σ), dan periode kontrak (t). Dengan metode ini, premi dihitung berdasarkan peluang kegagalan panen akibat curah hujan yang tidak memenuhi standar, sehingga menghasilkan nilai premi yang lebih objektif dan sesuai dengan risiko aktual yang dihadapi petani.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Curah Hujan dan Risiko Budidaya

Data curah hujan dari tahun 2018 hingga 2023 menunjukkan fluktuasi yang nyata

antara bulan dan tahun. Contohnya, pada Februari 2019, curah hujan sangat rendah yakni hanya 2,51 mm, sedangkan pada Maret 2018, curah hujan mencapai 13,74 mm. Ketimpangan ini mencerminkan adanya risiko iklim yang tinggi terhadap produktivitas tanaman karet.

Dari data tahunan yang dihitung pada excel, nilai rata-rata total curah hujan selama 6 tahun berada pada 6,98 mm, sedangkan nilai minimum yang tercatat (persentil 10%) adalah 6,02 mm. Nilai ini menjadi exit value dalam skema asuransi indeks cuaca, yaitu batas bawah curah hujan di mana kerugian penuh akan ditanggung oleh asuransi.

Nilai trigger, yaitu batas curah hujan yang menentukan dimulainya kompensasi, ditentukan dari nilai persentil:

Persentil(%)	Trigger (mm)
10	6,02
25	6,62
50	7,29
75	7,62
90	8,32

Jika indeks curah hujan aktual turun di bawah nilai trigger namun masih di atas exit value (6,02), maka petani berhak atas kompensasi sebagian. Jika berada di bawah exit value, maka diberikan kompensasi penuh.

Perhitungan Premi dengan Model Black-Scholes

Model Black-Scholes digunakan untuk menghitung nilai premi asuransi berdasarkan indeks curah hujan. Parameter yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. S_0 (nilai indeks hujan saat ini): 6,50 mm
- b. K (trigger)
- c. σ (standar deviasi): $\pm 0,9$ mm
- d. r (suku bunga bebas risiko): 5,5% per tahun
- e. t (periode kontrak): 1 tahun

Dengan menggunakan rumus premi:

$$Premium = P \cdot \frac{e^{-rt}}{2} \cdot N(-d)$$

dengan menggunakan nilai biaya yang dikeluarkan petani yaitu $P = \text{Rp}47.390.000$ untuk tahun pertama maka diperoleh estimasi premi :

$$Premium = 47.390.000 \cdot e^{-0,055} \cdot 0,62$$

$$Premium = \text{Rp} 27.656.506$$

Untuk perhitungan estimasi premi pada tahun ke 2-5 menggunakan biaya yang dikeluarkan petani $P = \text{Rp}23.695.000$ maka diperoleh estimasi premi.

$$0,055$$

$$Premium = 23.695.000 \cdot e^{-0,62}$$

$$Premium = Rp\ 13.828.253$$

Adapun estimasi premi untuk setiap trigger pada tahun pertama :

Trigger (mm)	Premium (Rp)
6,02	Rp27.656.506
6,62	Rp29.462.702
7,29	Rp31.184.533
7,62	Rp31.975.093
8,32	Rp33.439.616

Selain itu, premi untuk tahun-tahun berikutnya diilustrasikan di bawah ini:

Trigger (mm)	Premium (Rp)
6,02	Rp13.828.253
6,62	Rp14.731.351
7,29	Rp15.592.266
7,62	Rp15.987.546
8,32	Rp16.719.808

Implikasi terhadap Budidaya Karet

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa budidaya karet di Balikpapan sangat dipengaruhi oleh fluktuasi curah hujan, terutama pada bulan-bulan awal musim tanam. Dalam kondisi seperti ini, asuransi berbasis indeks cuaca menjadi penting sebagai strategi mitigasi risiko iklim yang praktis.

Dengan menghitung premi secara objektif menggunakan pendekatan Black-Scholes, skema asuransi menjadi lebih transparan dan adil. Hal ini memungkinkan petani untuk tetap memproduksi meski berada dalam kondisi iklim yang tidak pasti. Selain itu, pendekatan ini tidak memerlukan survei kerusakan lapangan, karena pembayaran ditentukan murni oleh data curah hujan yang tercatat di BPS (Badan Pusat Statistik).

Oleh karena itu, penerapan asuransi indeks berbasis curah hujan dinilai layak diterapkan di Balikpapan, dengan dukungan data historis dan metodologi matematis yang dapat diandalkan.

KESIMPULAN

Dari hasil simulasi, terlihat bahwa perbedaan nilai pemicu hanya menyebabkan perbedaan premi yang sedikit. Hal ini terjadi karena curah hujan di Balikpapan cenderung

stabil dalam beberapa tahun terakhir. Karena itu, setiap kelas hanya memiliki sedikit perbedaan dalam nilai pemicu. Meski begitu, secara umum, semakin tinggi nilai pemicu, premi asuransinya juga akan naik sedikit demi sedikit. Misalnya, pada tahun pertama kelas rata rata curah hujan terendah yaitu 6,02 mm, premi asuransinya sebesar Rp27.656.506 . Sementara pada kelas curah hujan tertinggi yaitu 8,32 mm, preminya menjadi Rp33.439.616. pada tahun pertama kelas rata rata curah hujan terendah yaitu 6,02 mm, premi asuransinya sebesar Rp13.828.253. Sementara pada kelas curah hujan tertinggi yaitu 8,32 mm, preminya menjadi Rp16.719.808.

Untuk mendukung pengembangan budidaya karet yang berkelanjutan di Balikpapan serta meningkatkan ketahanan petani terhadap risiko iklim, maka disarankan hal-hal berikut:

1. Penerapan Asuransi Indeks Curah Hujan Pemerintah daerah bersama lembaga asuransi perlu mulai menerapkan skema asuransi berbasis indeks curah hujan, dimulai melalui program percontohan (pilot project) di wilayah sentra kebun karet.
2. Sosialisasi dan Edukasi kepada Petani Lakukan pelatihan dan pendampingan intensif kepada petani mengenai cara kerja, manfaat, serta mekanisme klaim asuransi indeks agar pemahaman dan partisipasi mereka meningkat.
3. Penguatan Sistem Data dan Monitoring Iklim
Dibutuhkan sistem pencatatan data curah hujan dan produksi pertanian yang akurat dan berkelanjutan melalui kerja sama dengan BMKG dan dinas terkait untuk mendukung perhitungan premi yang objektif.
4. Kolaborasi Multipihak
Dorong kolaborasi antara pemerintah, perusahaan asuransi, lembaga keuangan, serta akademisi untuk merancang produk asuransi yang sesuai dengan kebutuhan lokal dan kondisi agroklimat Balikpapan.
5. Perluasan Skema ke Komoditas Lain
Setelah berhasil diterapkan pada tanaman karet, skema asuransi indeks ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk komoditas pertanian lain yang juga terdampak oleh risiko iklim.

DAFTAR PUSTAKA

- Hamdani, M. H. M., & Basriwijaya, K. M. Z. (2023). Faktor-Faktor Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Penyadap Tanaman.
- Karet di PT. Atjeh Raya Corpindo Kebun Alur Buluh. *Jurnal Agrica*, 16(2), 190-200.
- Sholiha, A., Fatekurohman, M., & Tirta, I. M. (2021). Application Of Black Scholes Method In Determining Agricultural Insurance Premium Based on Climate Index Using Historical Burn Analysis Method. *Berkala Sainstek*, 9(3), 103-108.
- Tripena, A., & Marini, Y. (2024). Penentuan Harga Saham Tipe Eropa Menggunakan Model Black Scholes Dengan Pembagian Dividen. *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(2), 351-366.