

HEDGING OF CRUDE PALM OIL (CPO) FUTURES CONTRACTS USING LONG STRANGLE AND SEAGULL STRATEGIES

LINDUNG NILAI KONTRAK BERJANGKA KOMODITAS CRUDE PALM OIL (CPO) DENGAN STRATEGI LONG STRANGLE DAN SEAGULL

Naila Sakhsiya Akmalia^{1‡}, Donny Citra Lesmana², dan
 Ruhiyat³

^{1,2,3}Division of Economic, Financial, and Actuarial Mathematics, School of Data Science, Mathematics, and Informatics IPB University, Indonesia
[‡]corresponding author: nailasakhsiya@apps.ipb.ac.id

Copyright © 2026 Naila Sakhsiya Akmalia, Donny Citra Lesmana, and Ruhiyat. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract

The volatility of crude palm oil (CPO) prices, driven by geopolitical instability particularly the closure of the Strait of Hormuz amid the Iran–United States conflict escalation poses significant price risk to CPO futures contract buyers. This study aims to determine the hedge portfolio value, measure risk levels, and compare the effectiveness of long strangle and seagull strategies in minimizing loss risk. Using FCPOc1 historical data from 6 April 2025 to 6 April 2026, the results show that the long strangle strategy produced lower risk values ($VaR = -644.39$ USD; $TVaR = -644.39$ USD) compared to the seagull strategy and unsecured positions. Therefore, the long strangle strategy is considered the most effective hedge against extreme CPO price volatility.

Keywords: *Futures, Hedging, Long Strangle, Seagull, Value at Risk.*

Abstrak

Volatilitas harga *crude palm oil* (CPO) yang dipicu oleh ketidakstabilan geopolitik, khususnya penutupan Selat Hormuz akibat eskalasi konflik Iran–Amerika Serikat, menimbulkan risiko harga yang signifikan bagi pembeli kontrak berjangka CPO. Penelitian ini bertujuan menentukan nilai portofolio lindung nilai, mengukur tingkat risiko, serta membandingkan efektivitas strategi *long strangle* dan *seagull* dalam meminimumkan risiko

kerugian. Berdasarkan data historis FCPOc1 periode April 2025–April 2026, hasil menunjukkan bahwa strategi long strangle menghasilkan nilai risiko yang lebih rendah ($VaR = -644.39$ USD; $TVaR = -644.39$ USD) dibandingkan strategi *seagull* maupun posisi tanpa lindung nilai. Dengan demikian, strategi *long strangle* dinilai paling efektif dalam menghadapi volatilitas ekstrem harga CPO.

Kata Kunci: Kontrak Berjangka, Lindung Nilai, *Long Strangle*, *Seagull*, *Value at Risk*.

1. Pendahuluan

Indonesia dan Malaysia merupakan pemasok utama sekaligus cadangan strategis minyak sawit mentah (*crude palm oil*/CPO) dunia, dengan kontribusi gabungan mencapai sekitar 85% dari total pasokan global (Trading Economics, 2025). CPO tidak hanya berperan sebagai bahan baku industri pangan olahan, kosmetik, dan biodiesel, tetapi juga berfungsi sebagai substitusi energi berbasis minyak bumi ketika harga minyak mentah meningkat tajam. Relevansi substitusi ini semakin besar mengingat impor minyak mentah kawasan Asia termasuk Indonesia dan Malaysia bersumber dari negara-negara produsen Timur Tengah (Al Jazeera, 2026; Ratner *et al.*, 2026). Jalur distribusi utama minyak tersebut melewati Selat Hormuz, yang mengangkut sekitar 27% perdagangan minyak maritim dunia, dengan 84% muatannya ditujukan ke pasar Asia (Ratner *et al.*, 2026). Ketika Iran mendeklarasikan penutupan Selat Hormuz pada 4 Maret 2026, harga minyak Brent dan WTI melonjak hingga menembus 114 USD per barel dalam dua hari pertama, dengan proyeksi Goldman Sachs mencapai 170–200 USD per barel bila penutupan berlanjut (CNBC, 2026; Goldman Sachs, 2026).

Gangguan pada Selat Hormuz mentransmisikan tekanan harga ke CPO melalui mekanisme substitusi: ketika harga minyak bumi melonjak, permintaan CPO sebagai bahan baku biodiesel meningkat tajam, mendorong harga CPO ikut naik. Berbagai studi mengonfirmasi bahwa ketegangan geopolitik di kawasan produsen minyak berdampak substansial terhadap volatilitas harga CPO, termasuk lonjakan pasca-konflik yang dipicu gangguan rantai pasok dan perdagangan spekulatif, meskipun tingkat produksi relatif stabil (Mat Enh *et al.*, 2024). Kondisi ini menempatkan pembeli CPO fisik (*refinery*, industri pangan, kosmetik, produsen biodiesel, dan importir) dalam posisi menghadapi risiko harga asimetris, yakni ketidakpastian arah harga yang tidak proporsional antara risiko kenaikan biaya bahan baku akibat eskalasi konflik di satu sisi, dan kemungkinan penurunan harga tajam apabila terjadi deeskalasi diplomatik yang tak terduga di sisi lain.

Untuk menghadapi ketidakpastian dua arah tersebut, dibutuhkan instrumen lindung nilai yang mampu mengakomodasi pergerakan harga ekstrem. Salah satu fondasi instrumen tersebut adalah kontrak berjangka (*futures*),

yakni perjanjian yang mewajibkan pemegangnya untuk membeli atau menjual aset dasar pada harga dan waktu yang telah disepakati. Dalam konteks komoditas pertanian, opsi atas kontrak berjangka, seperti kontrak FCPO (*futures crude palm oil*) di Bursa Malaysia lebih efisien dibandingkan transaksi fisik karena memungkinkan penyelesaian secara tunai (Hull, 2022), sekaligus terbukti mampu memenuhi fungsi *price discovery* dan manajemen risiko secara efektif (Ong et al., 2012). Penelitian terbaru lebih lanjut mengonfirmasi bahwa strategi lindung nilai berbasis derivatif mampu mereduksi volatilitas pada pasar komoditas dalam kondisi ketidakpastian tinggi (Melki dan Ghorbel, 2023; Hasan et al., 2025). Di antara strategi opsi yang tersedia, long strangle memberikan perlindungan terhadap pergerakan harga yang signifikan ke dua arah dengan risiko maksimum sebesar premi yang dibayarkan serta potensi keuntungan yang meningkat seiring kenaikan volatilitas pasar (Gordíaková dan Lalić, 2014; Lesmana et al., 2024), sedangkan strategi *seagull* menggabungkan tiga transaksi opsi untuk menekan atau meniadakan biaya bersih lindung nilai saat volatilitas tinggi (Tamara, 2025; BNI, 2026). Kajian yang secara spesifik mengintegrasikan kedua strategi ini dari perspektif pembeli CPO fisik dalam konteks guncangan geopolitik asimetris seperti krisis penutupan Selat Hormuz masih sangat terbatas, sehingga penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut.

2. Metodologi

2.1 Data

Data pada penelitian ini menggunakan harga harian kontrak berjangka komoditas *crude palm oil* (FCPOc1) dari 6 April 2025 hingga 6 April 2026 sebanyak 195 data melalui situs resmi investing.com. Meskipun penelitian ini berfokus pada risiko harga CPO di Indonesia, data yang digunakan adalah kontrak FCPO Bursa Malaysia sebagai *proxy* harga internasional, mengingat FCPO merupakan *benchmark* global yang juga menjadi acuan kontrak ekspor CPO di Indonesia. Suku bunga bebas risiko sebesar 3% per tahun berdasarkan *Overnight Policy Rate* (OPR) yang ditetapkan oleh Bank Negara Malaysia sesuai dengan tingkat yang berlaku pada periode penelitian (Bank Negara Malaysia, 2024), serta diasumsikan tidak ada biaya tambahan penyimpanan.

2.2 Metode Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan eksplorasi data.
2. Menghitung *log-return* dan melakukan uji kenormalan terhadap *log-return*.
3. Menghitung tingkat volatilitas, parameter penelitian, serta harga

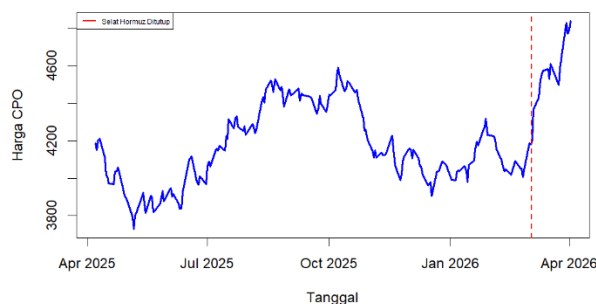
opsi *call* Eropa dan opsi *put* Eropa dalam berbagai variasi *strike price*.

4. Menghitung nilai portofolio berdasarkan fungsi profit dan membandingkannya dengan posisi *unsecured position*.
5. Melakukan simulasi pada kedua strategi komoditas.
6. Mengestimasi risiko dan membandingkan kedua strategi sebagai lindung nilai.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Preliminary Notes

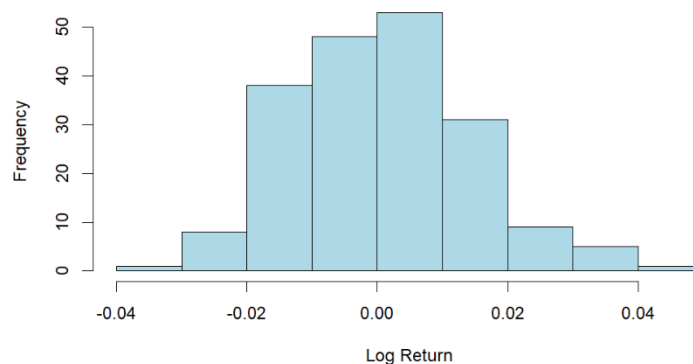
Gambar 1 menunjukkan pergerakan harga kontrak berjangka yang fluktuatif berkisar dari 3,800 USD sampai 5,000 USD selama satu tahun. Harga kontrak tertinggi terjadi pada sekitar bulan April 2026 dan harga terendah pada Mei 2025.



Gambar 1: Ilustrasi pergerakan harga kontrak berjangka komoditas CPO setelah dieksplorasi.

3.2 Log-return dan Uji Kenormalan

Berdasarkan histogram pada Gambar 2, sebaran *log-return* harga kontrak berjangka CPO terlihat relatif simetris.



Gambar 2: Histogram *log-return* komoditas CPO.

Untuk memastikan asumsi kenormalan, dilakukan uji Kolmogorov-Smirnov dengan hipotesis:

H_0 : Log-return harga kontrak berjangka CPO menyebar normal

H_1 : Log-return harga kontrak berjangka CPO tidak menyebar normal

Hasil perhitungan menunjukkan p -value sebesar 0.8468 pada tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0.05$). Karena p -value lebih besar dari 0.05, H_0 tidak ditolak, sehingga data log-return harga kontrak berjangka CPO menyebar normal.

3.3 Penentuan Tingkat Volatilitas, Parameter, dan Perhitungan Harga Opsi

Pada penelitian ini digunakan *historical volatility* yang dapat diukur dengan suatu formula standar yang didefinisikan oleh (Choe, 2026) sebagai berikut

$$\sigma = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (R_t - \bar{R})^2}}{\sqrt{\Delta t}} \text{ dengan } R_t = \ln \left(\frac{S_t}{S_{t-1}} \right)$$

Keterangan:

- n : jumlah observasi harga kontrak berjangka
- Δt : panjang interval waktu dalam tahun
- k : banyaknya periode perdagangan dalam satu tahun
- R_t : *continuous compounding return*
- S_t : harga kontrak berjangka pada waktu t
- $\bar{R}$: rata-rata dari R_t
- T : waktu jatuh tempo

diperoleh nilai volatilitas *return* harga kontrak berjangka CPO sebesar 21.42% per tahun, sehingga diperlukan strategi lindung nilai. Dengan mengasumsikan bahwa harga *futures* mengikuti proses stokastik lognormal, maka berdasarkan Koc et al. (2025) harga opsi *call* Eropa (c) dan opsi *put* Eropa (p) atas kontrak *futures* dinyatakan sebagai

$$c = e^{-rT} [F_0 N(d_1) - KN(d_2)] \text{ dan } p = e^{-rT} [KN(-d_2) - F_0 N(-d_1)],$$

dengan

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{F_0}{K}\right) + \frac{1}{2}\sigma^2 T}{\sigma\sqrt{T}} \text{ dan } d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Keterangan:

- F_0 : harga *futures* pada waktu awal
- K : harga kesepakatan (*strike price*)
- r : tingkat bunga bebas risiko
- T : waktu hingga jatuh tempo

σ : volatilitas harga *futures*
 $N(\cdot)$: fungsi distribusi kumulatif normal

Berdasarkan Hull (2022), dihitung nilai kontrak berjangka komoditas sehingga didapat parameter keseluruhan yang akan digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

Harga kontrak berjangka awal : $F_0 = 4,200$ USD

Waktu jatuh tempo : $T = 1$ tahun

Volatilitas return kontrak berjangka : $\sigma = 0.2142524$

Suku bunga bebas risiko : $r = 3\%$ per tahun

Banyaknya partisi : $n = 195$

Strike price dipilih di sekitar harga awal kontrak berjangka dengan jarak yang sama, sehingga diperoleh nilai harga opsi yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1: Harga opsi *call* dan opsi *put* berdasarkan variasi *strike price*.

<i>Strike Price</i>	Harga Opsi <i>Call</i>	Harga Opsi <i>Put</i>
4000	539.6976	345.6085
4400	366.5572	560.6463
4600	298.7806	686.9588

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa semakin tinggi *strike price*, semakin kecil nilai opsi *call*. Sebaliknya, semakin tinggi *strike price*, semakin besar nilai opsi *put*.

3.4 *Unsecured Position*

Unsecured position adalah kondisi ketika pemilik kontrak berjangka belum melakukan strategi lindung nilai atas kontraknya, di awal. Misalkan pada waktu T harga kontrak berjangka setara S_T dan akan dibeli sebanyak n unit komoditas, maka nilai *unsecured position* dapat dinyatakan sebagai

$$C(S_T) = -nS_T.$$

Gabungan nilai *unsecured position* dengan fungsi profit menghasilkan nilai portofolio lindung nilai pada *secured position*.

3.5 Nilai Portofolio *Long Strangle*

Strategi *long strangle* adalah strategi *hedging* dengan mengombinasikan pembelian satu opsi *put* dengan harga sebesar p dan pembelian satu opsi *call* dengan harga sebesar c tipe Eropa. Berdasarkan Cusatis *et al.* (2005) dalam kombinasi strategi *long strangle*, *payoff* opsi menghasilkan fungsi profit pada strategi *long strangle* (P_{st}) sebagai berikut.

$$P_{st} = \begin{cases} K_1 - S_T - (c + p), & S_T \leq K_1, \\ -(c + p), & K_1 < S_T \leq K_2, \\ S_T - K_2 - (c + p), & S_T > K_2. \end{cases}$$

Nilai portofolio lindung nilai menggunakan strategi *long strangle* (π_{st}), yaitu

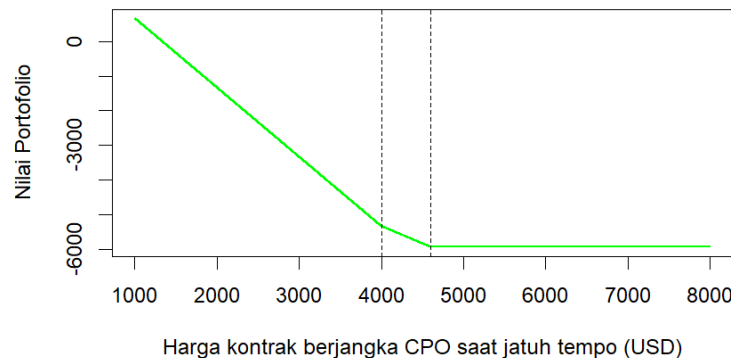
$$\pi_{st} = C(S_T) + P_{st}$$

$$\pi_{st} = \begin{cases} -S_T + (K_1 - S_T) - (c + p), & S_T \leq K_1, \\ -S_T - (c + p), & K_1 < S_T \leq K_2, \\ -S_T + (S_T - K_2) - (c + p), & S_T > K_2. \end{cases}$$

Selanjutnya dipilih *strike price* di sekitar harga awal kontrak berjangka, yaitu sebesar $K_1 = 4,000$ USD, $K_2 = 4,600$ USD, nilai $p = 345,61$ USD, dan $c = 298,78$ sehingga akan diperoleh nilai portofolio sebesar:

$$\pi_{st} = \begin{cases} 3,355.61 - 2S_T, & S_T \leq 4,000, \\ S_T - 644.39, & 4,000 < S_T \leq 4,600, \\ -5,244.39, & S_T > 4,600. \end{cases}$$

Nilai portofolio lindung nilai *long strangle* diilustrasikan pada Gambar 3.



Gambar 3: Nilai portofolio lindung nilai menggunakan strategi *long strangle*.

Berdasarkan grafik nilai portofolio lindung nilai dengan strategi *long strangle*, terlihat bahwa portofolio mengalami penurunan nilai seiring dengan kenaikan harga aset dan bernilai konstan di atas harga 4,600 USD.

3.6 Nilai Portofolio *Seagull*

Strategi *seagull* memiliki kombinasi pembelian satu opsi *call* dengan harga sebesar c_2 dengan *strike price* menengah (K_2), penjualan satu opsi *call*

dengan harga sebesar c_3 dengan *strike price* lebih tinggi (K_3), dan penjualan satu opsi *put* dengan harga sebesar p_1 dengan *strike price* lebih rendah (K_1). Profit pada strategi *seagull* (P_{se}) direpresentasikan oleh kombinasi opsi menurut Cusatis *et al.* (2005) dalam fungsi sebagai berikut.

$$P_{se} = \begin{cases} -(K_1 - S_T) + p_1 - c_2 + c_3, & S_T \leq K_1, \\ p_1 - c_2 + c_3, & K_1 < S_T \leq K_2, \\ S_T - K_2 + p_1 - c_2 + c_3, & K_2 < S_T \leq K_3, \\ K_3 - K_2 + p_1 - c_2 + c_3, & S_T > K_3. \end{cases}$$

Nilai portofolio lindung nilai *seagull* (π_{se}) adalah

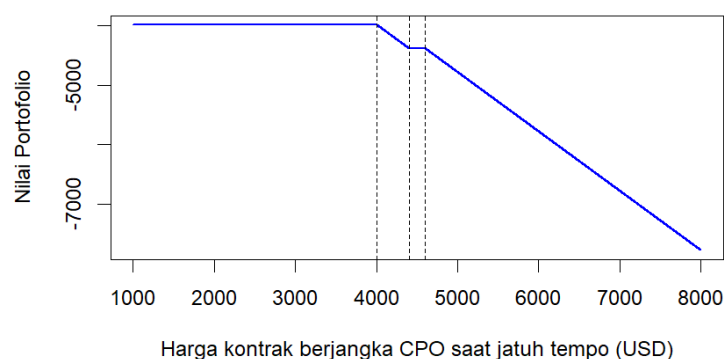
$$\pi_{se} = C(S_T) + P_{se}$$

$$\pi_{se} = \begin{cases} -S_T - (K_1 - S_T) + (p_1 - c_2 + c_3), & S_T \leq K_1, \\ -S_T + (p_1 - c_2 + c_3), & K_1 < S_T \leq K_2, \\ -S_T + (S_T - K_2) + (p_1 - c_2 + c_3), & K_2 < S_T \leq K_3, \\ -S_T + (K_3 - K_2) + (p_1 - c_2 + c_3), & S_T > K_3. \end{cases}$$

Selanjutnya akan disubstitusi nilai $K_1 = 4,000$ USD, $K_2 = 4,400$ USD, $K_3 = 4,600$ USD, nilai $p_1 = 345.61$, $c_2 = 366.56$, dan $c_3 = 298.78$ sehingga diperoleh nilai portofolio sebesar:

$$\pi_{se} = \begin{cases} -3,722.17, & S_T \leq 4,000, \\ 277.83 - S_T, & 4,000 < S_T \leq 4,400, \\ -4,122.17, & 4,400 < S_T \leq 4,600, \\ 477.83 - S_T, & S_T > 4,600. \end{cases}$$

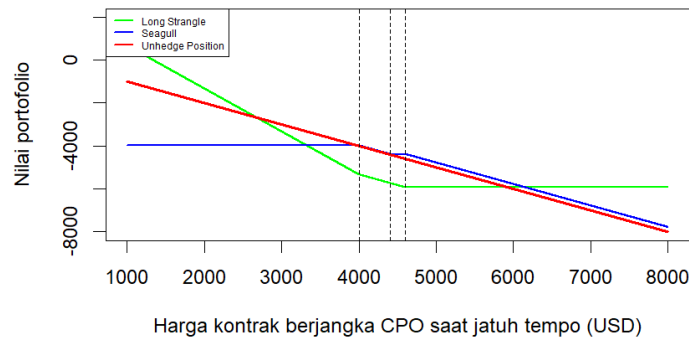
Nilai portofolio lindung nilai *seagull* diilustrasikan pada Gambar 4.



Gambar 4: Nilai portofolio lindung nilai menggunakan strategi *seagull*.

Strategi *seagull* memberikan perlindungan parsial dengan pembatasan kerugian pada interval tertentu dengan biaya premi yang lebih rendah daripada *long strangle*, namun tidak sepenuhnya menghilangkan risiko kenaikan harga.

3.7 Perbandingan Nilai Portofolio



Gambar 5: Perbandingan nilai portofolio kedua strategi dengan posisi *unsecured position*.

Gambar 5 memperlihatkan perbandingan nilai portofolio ketiga strategi pada berbagai skenario harga kontrak berjangka FCPO saat jatuh tempo. Pada rentang harga rendah (di bawah 4,000 USD), posisi tanpa lindung nilai relatif mengungguli kedua strategi karena biaya premi belum terkompensasi, mencerminkan skenario deeskalasi diplomatik yang menekan harga CPO. Memasuki zona kritis sekitar 4,000–4,600 USD, ketiga kurva berkonvergensi pada titik impas masing-masing strategi. Pada skenario harga ekstrem tinggi yang relevan dengan lonjakan CPO akibat eskalasi konflik Hormuz, *long strangle* (hijau) menunjukkan nilai portofolio yang stabil dan cenderung mendatar, mengonfirmasi perlindungan asimetrisnya dengan kerugian maksimum sebatas premi yang dibayarkan serta keunggulan dalam mempertahankan nilai portofolio ketika harga melonjak tajam. *Seagull* (biru) bergerak lebih sejajar dengan posisi tanpa lindung nilai namun pada level yang lebih stabil, menjadikannya alternatif efisien biaya pada kondisi harga menengah hingga tinggi meskipun potensi penurunan nilai tetap ada. Sementara itu, posisi tanpa lindung nilai (merah) terus menurun tajam tanpa batas, menggambarkan eksposur penuh pembeli CPO fisik terhadap kenaikan biaya bahan baku. Secara keseluruhan, grafik ini mengonfirmasi risiko harga asimetris yang dihadapi pembeli CPO, di mana *long strangle* unggul sebagai instrumen proteksi pada skenario harga ekstrem, sementara *seagull* relevan sebagai solusi lindung nilai berbiaya rendah yang tetap lebih terstruktur dibandingkan posisi tanpa lindung nilai.

3.8 Perbandingan Tingkat Risiko dengan Unsecured Position

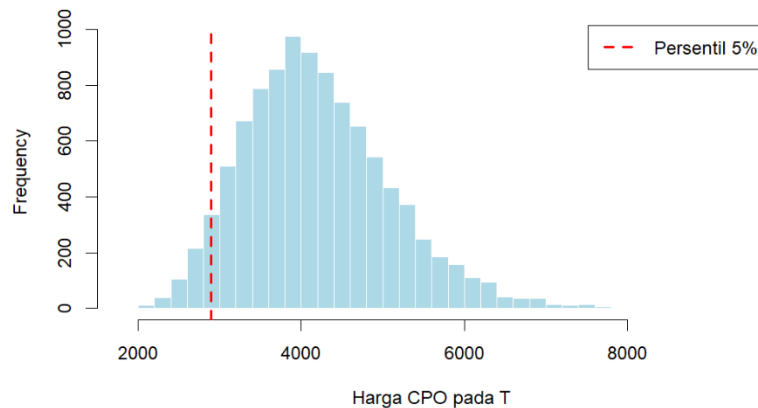
Simulasi Monte Carlo dilakukan untuk menguji seberapa jauh strategi lindung nilai (*futures* dan opsi) mampu membatasi kerugian akibat kenaikan harga komoditas dibandingkan posisi *unsecured*. Oleh John. Hull (2022), simulasi Monte Carlo didefinisikan sebagai berikut:

$$S_T = S_0 \exp \left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) T + \sigma \varepsilon \sqrt{\Delta t} \right].$$

Keterangan:

- T : waktu jatuh tempo (*expiration date*)
- S_T : harga *futures* pada waktu T ; berdistribusi lognormal
- S_0 : harga *futures* pada waktu awal ($t = 0$)
- μ : tingkat pengembalian yang diharapkan (*drift rate*)
- σ : volatilitas harga *futures*
- ε : faktor acak yang mewakili ketidakpastian pergerakan harga, mengikuti distribusi normal baku $\varepsilon \sim \phi(0,1)$

Hasil simulasi diilustrasikan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6: Distribusi simulasi harga CPO menggunakan Monte Carlo.

Histogram pada Gambar 6 melalui simulasi 10,000 pengulangan menunjukkan sebaran mendekati normal dengan garis merah menunjukkan batas *left-tailed*. Selanjutnya, dihitung rata-rata dalam suatu periode berdasarkan perhitungan yang didefinisikan oleh Klugman, Panjer and Willmot (2019), yakni

$$VaR_p(X) = \inf\{x | F_X(x) \geq p\}, \quad 0 < p < 1 \text{ dan } TVaR_p(X) = E[X | X > VaR_p(X)].$$

Sehingga diperoleh hasil yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2: Perbandingan risiko posisi *unsecured*, *long strangle*, dan *seagull*.

Strategi	VaR	$TVaR$
<i>Unsecured</i>	-1,310.41	-1,522.13
<i>Long Strangle</i>	-644.39	-644.39
<i>Seagull</i>	-832.57	-1,074.29

Berdasarkan Tabel 2, hasil perhitungan VaR dan $TVaR$ pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa strategi *long strangle* memberikan

perlindungan risiko yang paling optimal dibandingkan strategi *seagull* maupun posisi *unsecured*.

4. Simpulan dan Saran

Pada Strategi lindung nilai menggunakan kombinasi opsi pada kontrak berjangka *crude palm oil* (CPO) terbukti mampu memberikan perlindungan terhadap risiko kenaikan harga dibandingkan posisi tanpa lindung nilai maupun strategi *seagull*. Berdasarkan hasil simulasi, *long strangle* mampu menekan potensi kerugian ekstrem secara lebih efektif serta memberikan profil risiko yang lebih stabil. Sementara itu, strategi *seagull* juga mampu mengurangi risiko dibandingkan posisi tanpa lindung nilai, namun tingkat perlindungannya masih berada di bawah long strangle. Oleh karena itu, *long strangle* direkomendasikan sebagai strategi lindung nilai yang paling efektif untuk menghadapi fluktuasi harga CPO.

Penelitian ini menggunakan beberapa asumsi yang dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya. Volatilitas yang dihitung dengan *historical volatility* bersifat konstan dapat digantikan dengan model dinamis seperti GARCH untuk estimasi yang lebih akurat. Penentuan *strike price* yang dilakukan secara spontan dapat dikembangkan dengan metode sistematis seperti persentil distribusi harga atau optimasi minimisasi VaR, sekaligus mempertimbangkan biaya penyimpanan komoditas. Selain itu, asumsi *log-return* berdistribusi normal dapat diganti dengan distribusi alternatif seperti *Student-t* atau *extreme value* untuk menangkap karakteristik *fat-tailed* dan *skewness* pada harga komoditas secara lebih realistis.

Daftar Pustaka

- Bank Negara Malaysia (2024) *Overnight policy rate decisions*. Available at: <https://www.bnm.gov.my/monetary-stability/opr-decisions> (Accessed: 5 April 2026).
- BNI (2026) *Produk Lindung Nilai Baru Seagull Option*.
- Choe, G.H. (2026) *Quantitative Methods for Finance with Simulations II*. Cham: Springer Nature Switzerland. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-3-032-12331-2>.
- CNBC (2026) *Oil prices slide as Trump warns Iran to open Strait of Hormuz by Tuesday or face 'hell'*. CNBC. Available at: <https://www.cnbc.com/2026/04/05/crude-oil-prices-iran-war-strait-hormuz.html> (Accessed: 9 April 2026).
- Cusatis, P. and Thomas, M. (2005) *Hedging Instruments and Risk Management*. The McGraw-Hill Companies Inc.

- Goldman Sachs (2026) *How will the Iran conflict impact oil prices? Goldman Sachs Insights*. Available at: <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/how-will-the-iran-conflict-impact-oil-prices> (Accessed: 9 April 2026).
- Gordíaková, Z. and Lalić, M. (2014) 'Long Strangle Strategy Using Barrier Options and its Application in Hedging Against a Price Increase', *Procedia Economics and Finance*, 15, pp. 1438–1446. Available at: [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(14\)00609-1](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)00609-1).
- Hasan, M.B. *et al.* (2025) 'Do commodity assets hedge uncertainties? What we learn from the recent turbulence period?', *Annals of Operations Research*, 345(2), pp. 1387–1420. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10479-022-04876-0>.
- Hull, J.C. (2022) *Options, futures, and other derivatives*. 11th ed. Pearson Education.
- Hull, John. (2022) *Options, futures, and other derivatives*. Pearson.
- Al Jazeera (2026) *Iran-US tensions: What would blocking Strait of Hormuz mean for oil, LNG?*. Available at: <https://www.aljazeera.com/news/2026/2/22/iran-us-tensions-what-would-blocking-strait-of-hormuz-mean-for-oil-lng> (Accessed: 9 April 2026).
- Klugman, S.A., Panjer, H.H. and Willmot, G.E.. (2019) *Loss models : from data to decisions*. John Wiley & Sons, Inc.
- Koc, B., Yildirak, K. and Yokus, A. (2025) 'A New Perspective for Financial Option Pricing with New Dynamic Solutions of the Black-Scholes Equation', *Computational Economics* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10614-025-11055-3>.
- Lesmana, D.C. *et al.* (2024) 'Stock Hedging Using Strangle Strategy on Vanilla Options and Capped Options', *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, 26(1), pp. 47–55. Available at: <https://doi.org/10.9744/jak.26.1.47-55>.
- Mat Enh, A. *et al.* (2024) 'Impact of the Russia-Ukraine conflict on the quality and quantity of Malaysia's palm oil production: A time series analysis', *PLOS ONE*, 19(5), p. e0302405. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0302405>.
- Melki, A. and Ghorbel, A. (2023) 'Which Commodity Sectors Effectively Hedge Emerging Eastern European Stock Markets? Evidence from MGARCH Models', *Commodities*, 2(3), pp. 261–279. Available at: <https://doi.org/10.3390/commodities2030016>.

Ong, T.S., Tan, W.F. and Teh, B.H. (2012) 'Hedging effectiveness of crude palm oil futures market in Malaysia', *World Applied Sciences Journal*, 19(4), pp. 556–565. Available at: <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2012.19.04.1447>.

Ratner, M. *et al.* (2026) *Iran Conflict and the Strait of Hormuz: Impacts on Oil, Gas, and Other Commodities*. Available at: <https://crsreports.congress.gov>.

Tamara, F.A. (2025) *LINDUNG NILAI SAHAM MENGGUNAKAN STRATEGI SEAGULL DAN IRON CONDOR*.

Trading Economics (2025) *Palm oil – price, chart, historical data, news*. Available at: <https://tradingeconomics.com/commodity/palm-oil> (Accessed: 10 April 2026)