

Analisis Risiko Investasi dengan Simulasi Monte Carlo Pada Saham Kelapa Sawit di Indonesia

***¹Leny Yuliyani, ²Reny Wulandari, dan ³Muh. Idham Kurniawan**

¹Program Studi Agribisnis, Universitas Siliwangi,
Jalan Siliwangi No. 24 Kahuripan Kota Tasikmalaya

² Program Studi Pengelolaan Agribisnis, Politeknik Pertanian Negeri Kupang,
Jl. Prof. Dr. Herman Yohanes Lasiana Kupang, Nusa Tenggara Timur

³ Program Studi Pengembangan Masyarakat Islam, UIN Sunan Gunung Djati Bandung Bandung,
Jl. AH. Nasution No. 105, Kota Bandung

*¹e-mail korespondensi : yulianileny@unsil.ac.id

Abstract. *Stock investment offers profit opportunities but also involves risk due to price fluctuations that create uncertainty in returns. This risk is relevant for palm oil sector stocks on the Indonesia Stock Exchange, which are sensitive to global CPO price dynamics, trade policies, exchange rates, and global economic conditions, leading to relatively high volatility. This study aims to measure the potential maximum loss that may occur using Value at Risk (VaR) based on Monte Carlo simulation. VaR measurement is conducted on five issuers (SMAR, LSIP, AALI, ANJT, and SGRO) with 1,000 iterations and confidence levels of 95%, 97.5%, and 99%. The results show that at all confidence levels, LSIP stock consistently has the highest risk, with the largest VaR values of -52.01% at the 95% confidence level, -61.98% at the 97.5% confidence level, and -73.56% at the 99% confidence level, while AALI stock shows the lowest risk with relatively small VaR values of -2.6% at the 95% confidence level, -3.11% at the 97.5% confidence level, and -3.7% at the 99% confidence level. These findings indicate that Monte Carlo VaR can provide an overview of the investment loss boundary and support more rational and measurable investment decision-making in palm oil stocks.*

Keywords : *Indonesia Stock Exchange; Monte Carlo; Palm Oil; Value at Risk*

Abstrak. Investasi saham memberikan peluang keuntungan namun juga mengandung risiko akibat fluktuasi harga yang menimbulkan ketidakpastian return. Risiko ini relevan pada saham sektor kelapa sawit di Bursa Efek Indonesia yang sensitif terhadap dinamika harga CPO global, kebijakan perdagangan, nilai tukar, dan kondisi ekonomi dunia sehingga volatilitasnya cenderung tinggi. Penelitian ini bertujuan mengukur potensi kerugian maksimum yang mungkin terjadi menggunakan Value at Risk (VaR) berbasis simulasi Monte Carlo. Pengukuran VaR dilakukan pada lima emiten (SMAR, LSIP, AALI, ANJT, dan SGRO) dengan 1.000 pengulangan dan tingkat kepercayaan 95%, 97,5%, dan 99%. Hasil menunjukkan bahwa pada seluruh tingkat kepercayaan, saham LSIP konsisten memiliki risiko tertinggi dengan VaR terbesar -52,01% pada selang kepercayaan 95%, -61,98% pada selang kepercayaan 97,5%, dan -73,56% pada selang kepercayaan 99%), sedangkan saham AALI menunjukkan risiko paling rendah dengan VaR yang relatif kecil -2,6% pada selang kepercayaan 95%, -3,11%, pada selang kepercayaan 97.5% dan -3,7% pada selang kepercayaan 99%. Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa VaR Monte Carlo dapat memberikan gambaran mengenai batas kerugian investasi dan mendukung pengambilan keputusan investasi yang lebih rasional dan terukur pada saham kelapa sawit

Kata kunci : Bursa Efek Indonesia; Kelapa sawit; Monte Carlo; Value at Risk

PENDAHULUAN

Investasi merupakan kegiatan yang lazim dilakukan oleh masyarakat di berbagai belahan dunia sebagai upaya mengembangkan aset dan memperoleh keuntungan di masa depan (Rogayah et al., 2020). Salah satu instrumen investasi yang paling diminati saat ini adalah saham. Saham merepresentasikan bukti kepemilikan atas suatu perusahaan serta memberikan peluang bagi investor untuk memperoleh imbal hasil dalam bentuk capital gain maupun dividen. Namun demikian, investasi saham tidak terlepas dari fluktuasi harga yang terjadi secara dinamis. Pergerakan harga yang naik dan turun tersebut menjadi tantangan tersendiri bagi investor karena berkaitan langsung dengan tingkat risiko dan potensi keuntungan yang akan diperoleh (Mustafian et al., 2024). Oleh sebab itu, dalam analisis investasi modern, pembahasan mengenai keuntungan tidak dapat dipisahkan dari pengukuran risiko, khususnya risiko kerugian yang mungkin dialami investor akibat perubahan harga saham yang tidak menentu.

Dalam konteks manajemen risiko investasi, diperlukan salah satu metode yang mampu mengestimasi besarnya potensi kerugian yang mungkin terjadi. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam literatur keuangan adalah Value at Risk (VaR). VaR merupakan pendekatan statistik yang digunakan untuk mengukur potensi kerugian maksimum suatu aset atau portofolio dalam periode waktu tertentu pada tingkat kepercayaan tertentu. Dengan kata lain, VaR memberikan batas kerugian yang diperkirakan tidak akan terlampaui dalam kondisi pasar normal. Oleh karena itu, hasil perhitungan VaR dapat digunakan sebagai estimasi kisaran nilai terburuk yang masih dapat ditoleransi

oleh investor dalam pengambilan keputusan investasi (Singadipoera & Dewi, 2023). Secara teoritis, VaR menjadi penting karena mampu merangkum risiko pasar ke dalam satu ukuran kuantitatif yang mudah diinterpretasikan, sehingga banyak digunakan dalam pengelolaan risiko aset keuangan, termasuk saham.

Seiring dengan perkembangan penelitian mengenai VaR, perhitungan VaR dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan, salah satunya adalah simulasi Monte Carlo. Metode ini bekerja dengan membangkitkan sejumlah besar skenario pergerakan harga berdasarkan distribusi probabilitas yang diestimasi dari data historis. Melalui proses simulasi yang dilakukan secara berulang, Monte Carlo mampu menangkap berbagai kemungkinan kondisi pasar, termasuk pergerakan ekstrem, sehingga menghasilkan estimasi risiko yang lebih fleksibel dan komprehensif dibandingkan pendekatan parametrik sederhana. Oleh karena itu, penggunaan simulasi Monte Carlo dalam menghitung VaR dinilai mampu memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai potensi kerugian investasi (Rahman, 2024). Dalam berbagai studi empiris, pendekatan Monte Carlo juga digunakan untuk mengukur risiko pada instrumen keuangan yang memiliki volatilitas tinggi karena metode ini lebih adaptif terhadap ketidakpastian pergerakan return dibandingkan metode yang hanya bergantung pada asumsi distribusi tertentu.

Dalam konteks Indonesia, sektor kelapa sawit memiliki peran strategis dalam perekonomian nasional (Kurniasih et al., 2022). Indonesia tercatat sebagai produsen kelapa sawit terbesar di dunia. Pada tahun 2022, luas areal perkebunan kelapa sawit mencapai 16,83 juta hektar dengan total produksi sebesar 46,82 juta ton. Sebaran sentra produksi utama berada di Provinsi Riau, Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Sumatera Utara, Kalimantan Timur, Sumatera Selatan, dan Jambi. Kondisi ini mendorong Indonesia menjadi eksportir CPO terbesar di dunia dengan pangsa pasar lebih dari 55% dari total ekspor minyak kelapa sawit dunia. Bahkan, volume ekspor minyak kelapa sawit Indonesia terus meningkat hingga mencapai 26,13 juta ton pada tahun 2023. (Rahayu, 2024).

Besarnya kontribusi sektor kelapa sawit terhadap perekonomian nasional mendorong banyak perusahaan di sektor ini untuk tercatat di Bursa Efek Indonesia. Namun, kinerja saham perusahaan kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh dinamika harga CPO dunia, kebijakan perdagangan internasional, nilai tukar, serta kondisi ekonomi global. Ketergantungan terhadap faktor eksternal tersebut menyebabkan harga saham sektor kelapa sawit cenderung mengalami volatilitas yang cukup tinggi. Kondisi ini meningkatkan tingkat risiko yang dihadapi investor, sehingga diperlukan analisis risiko yang komprehensif. Meskipun penelitian mengenai VaR telah banyak dilakukan, kajian yang secara khusus membahas penerapan VaR dengan metode simulasi Monte Carlo pada saham perusahaan kelapa sawit Indonesia masih relatif terbatas. Sebagian penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada saham secara umum, indeks pasar, atau sektor lain, sedangkan karakteristik risiko pada saham sektor kelapa sawit memiliki kekhasan tersendiri karena sangat dipengaruhi oleh harga komoditas global dan berbagai faktor eksternal lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk menjawab bagaimana estimasi Value at Risk (VaR) pada saham kelapa sawit Indonesia dengan metode simulasi Monte Carlo, seberapa besar potensi kerugian maksimum yang mungkin dialami investor, serta saham kelapa sawit mana yang menunjukkan tingkat risiko relatif lebih tinggi. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi nilai VaR pada saham kelapa sawit Indonesia menggunakan simulasi Monte Carlo, menganalisis potensi kerugian maksimum yang mungkin terjadi, dan memberikan gambaran risiko investasi yang lebih spesifik pada sektor kelapa sawit sebagai salah satu sektor strategis di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder berupa harga penutupan harian saham lima perusahaan subsektor agribisnis kelapa sawit yang tercatat di Bursa Efek Indonesia, yakni PT Astra Agro Lestari Tbk (AALI) (<https://id.investing.com/equities/astra-agro-les-historical-data>), PT Perusahaan Perkebunan London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP) (<https://id.investing.com/equities/london-sumatra-historical-data>), PT Sinar Mas Agro Resources and Technology Tbk (SMAR) (<https://id.investing.com/equities/smart-tbk-historical-data>), PT Austindo Nusantara Jaya Tbk (ANJT) (<https://id.investing.com/equities/austindo-nusan-historical-data>), dan PT Sampoerna Agro Tbk (SGRO) (<https://id.investing.com/equities/sampoerna-agro-historical-data>). Periode observasi dilakukan dari 21 Februari 2022 sampai dengan 13 Februari 2026. Data diperoleh digunakan untuk menghitung return harian dan menganalisis Value at Risk dengan simulasi Monte Carlo.

Return Saham

Return saham merupakan indikator utama yang digunakan investor untuk menilai tingkat keuntungan dari suatu investasi. Pergerakan harga saham yang berfluktuasi menimbulkan ketidakpastian terhadap besarnya return yang akan diterima, sekaligus meningkatkan risiko investasi yang harus ditanggung oleh investor (Putri, 2023). Return saham harian dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Andryani & Hulu, 2025)

$$Return = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (1)$$

Dimana P_t merupakan harga penutupan saham pada periode ke- t dan P_{t-1} merupakan harga penutupan saham pada periode ke- $(t - 1)$

Expected Return

Dalam hampir seluruh proses pengambilan keputusan, perbedaan antara hasil yang diperkirakan dan hasil aktual menjadi landasan utama dalam memahami serta mengukur return. Konsep return yang diharapkan (expected return) memegang peranan penting dalam model Mean Variance Optimization (MVO) pada optimasi portofolio, karena melalui model ini investor mengevaluasi dan membandingkan berbagai strategi pengendalian risiko dengan tingkat return yang menjadi target investasinya (Sarip et al., 2025). Nilai Expected Return dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Hutagalung & Dewi, 2023).

$$E(R_i) = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{N} \quad (2)$$

Dimana R_i merupakan return saham i dan N merupakan periode waktu yang digunakan

Value at Risk (VaR)

Value at Risk (VaR) merupakan suatu ukuran yang digunakan untuk memperkirakan potensi kerugian maksimum yang mungkin terjadi dalam suatu periode waktu tertentu pada tingkat kepercayaan tertentu. Nilai VaR dapat dijadikan sebagai salah satu indikator dalam menentukan besaran risiko yang dapat ditoleransi atau ditargetkan dalam suatu investasi (Febryanti et al., 2024) VaR didefinisikan sebagai perkiraan kerugian terbesar yang mungkin terjadi selama horizon waktu tertentu pada tingkat keyakinan tertentu, sehingga memberikan batas kerugian yang secara statistik diperkirakan tidak akan terlampaui (Hidayat et al., 2025). VaR dapat dihitung dengan persamaan berikut $VaR = \mu - (Z - \sigma)$ (3)

Dimana VaR merupakan potensi kerugian maksimal, μ merupakan besaran dari rata-rata return, Z merupakan tingkat kepercayaan dengan sebaran normal dan σ merupakan standar deviasi. Untuk mendapatkan nilai standar deviasi dapat dilihat pada persamaan berikut

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(R_i - E(R_i))^2}{N}} \quad (4)$$

Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo merupakan suatu metode yang digunakan untuk memproyeksikan pergerakan harga saham serta mengukur risiko portofolio melalui pembangkitan berbagai skenario masa depan berdasarkan pola data historis. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi ketidakpastian dalam parameter-parameter penting, seperti rasio Sharpe dan volatilitas, dengan cara mensimulasikan banyak kemungkinan kondisi pasar. Melalui proses tersebut, Monte Carlo menghasilkan beragam skenario yang mencerminkan dinamika pasar dan tingkat ketidakpastian yang mungkin terjadi di masa mendatang (Sunarmi & Kholifah, 2023).

Bobot Portofolio Global Minimum Variansi (GMV)

Portofolio Global Minimum Variance (GMV) merupakan pengembangan dari teori Markowitz yang bertujuan meminimalkan risiko tanpa menetapkan target imbal hasil tertentu. Karena orientasinya pada pengendalian variansi, GMV bukan pendekatan yang dirancang untuk memaksimalkan return. Akibatnya, portofolio ini umumnya kurang cocok bagi investor yang mengejar pertumbuhan modal sangat tinggi, karena tidak menjanjikan return yang paling optimal. GMV berfungsi meminimalkan variansi portofolio dengan kendala bahwa total bobot aset sama dengan satu. Apabila short-selling diperbolehkan, bobot GMV dapat diperoleh secara efisien melalui optimasi kuadratik tanpa perlu batas minimum bobot. GMV memiliki peran penting karena menjadi titik awal pembentukan efficient frontier. Di samping itu, GMV juga memberi dasar untuk memahami batas bawah risiko pasar yang tetap ada dan tidak dapat sepenuhnya dihilangkan meskipun diversifikasi telah dilakukan (Nurwahidah et al., 2025).

Tahapan Analisis

Pada penelitian ini digunakan analisis Value at Risk (VaR) dengan metode simulasi Monte Carlo pada saham kelapa sawit di Indonesia. Adapun tahapan analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data harga penutupan harian lima saham perusahaan kelapa sawit yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia selama periode pengamatan.
2. Menghitung return logaritmik harian masing-masing saham.
3. Melakukan analisis deskriptif terhadap return saham dengan menghitung nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi untuk masing-masing saham.

4. Membangkitkan data return simulasi menggunakan metode Monte Carlo berdasarkan parameter rata-rata dan standar deviasi return historis masing-masing saham dengan 1.000 iterasi.
5. Menghitung rata-rata dan standar deviasi dari data hasil simulasi sebagai dasar estimasi risiko.
6. Menentukan nilai Value at Risk (VaR) untuk masing-masing saham pada tingkat kepercayaan 95%, 97,5%, dan 99%.
7. Menentukan bobot portofolio optimal menggunakan metode Global Minimum Variance (GMV).
8. Menghitung return portofolio berdasarkan bobot optimal yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptive

Berdasarkan harga saham kelima perusahaan yang diamati dari BEI diketahui bahwa rata-rata dan standar deviasi harga penutupan harian dari kelima saham dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Rata-rata Harga Saham

Analisis	Perusahaan				
	SMAR	LSIP	AALI	ANJT	SGRO
Mean	4379.96	1095.28	7586.92	1010.42	2657.74
Standar Deviasi	681.04	176.95	1653.78	464.76	1465.73

Berdasarkan pada Tabel 1, diketahui bahwa rata-rata harga saham dari PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI) memiliki nilai rata-rata harga penutupan harian tertinggi dibanding empat saham lainnya yaitu sebesar 7586.92 rupiah. Sedangkan saham dengan rata-rata harga penutupan terendah terdapat pada saham PT Austindo Nusantara Jaya Tbk (ANJT) sebesar 1010.42 rupiah. Apabila dilihat dari nilai standar deviasi, PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI) juga memiliki nilai standar deviasi tertinggi. Hal ini menunjukkan harga saham PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI) paling berfluktuatif dibandingkan keempat saham lainnya. Sementara harga saham harian dengan fluktuasi paling kecil adalah saham dari PT Perusahaan Perkebunan London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP)

Return Saham

Pada penelitian ini tidak hanya berfokus pada harga saham dari kelima perusahaan dibidang agribisnis kelapa sawit aja tetapi juga mengamati return dari kelima saham tersebut, adapun return saham dari kelima perusahaan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2 Return Saham

Analisis	Perusahaan				
	SMAR	LSIP	AALI	ANJT	SGRO
Expected Return (Mean)	0.04	0.001	-0.03	0.08	0.15
Standar Deviasi	2.12	1.95	1.61	2.33	1.95

Berdasarkan Tabel 2, saham SGRO memiliki expected return tertinggi sebesar 0,15, sedangkan AALI memiliki expected return negatif sebesar -0,03. Hal ini menunjukkan bahwa selama periode pengamatan, SGRO cenderung memberikan rata-rata imbal hasil harian yang lebih baik dibandingkan saham lainnya, sementara AALI mengalami kecenderungan return yang lebih rendah. Dari sisi risiko, ANJT memiliki standar deviasi return tertinggi sebesar 2,33, yang menunjukkan bahwa saham ini mengalami fluktuasi return paling besar dibandingkan empat saham lainnya. Secara teoritis, standar deviasi yang lebih tinggi mencerminkan tingkat ketidakpastian return yang lebih besar, sehingga saham dengan volatilitas tinggi umumnya lebih berisiko bagi investor. Namun demikian, besarnya volatilitas tidak selalu identik dengan nilai VaR tertinggi, karena VaR juga dipengaruhi oleh bentuk distribusi return dan kemungkinan munculnya kerugian ekstrem pada sisi kiri distribusi. Hal ini sejalan dengan konsep risiko dalam investasi, bahwa standar deviasi return dapat digunakan sebagai ukuran volatilitas yang mencerminkan tingkat ketidakpastian return. Semakin besar standar deviasi, semakin besar pula kemungkinan return bergerak menjauh dari nilai rata-ratanya, sehingga risiko investasi yang dihadapi investor juga meningkat (Putri, 2023)

Value at Risk

Pada pengukuran Value at Risk pada penelitian ini menggunakan 1000 pengulangan untuk menghasilkan rata-rata VaR. Analisis Var menggunakan tingkat kepercayaan 95%, 97.5% dan 99% dengan dana investasi awal sebesar Rp 1.000.000.000 adapun hasil dengan tingkat kepercayaan 95% dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 3 Nilai Var Monte Carlo dengan tingkat kepercayaan 95%

Saham	Z (α)	VaR (%)	VaR (Rp)
SMAR	1.64485	-3.44	-3.442.570
LSIP	1.64485	-52.01	-52.008.995
AALI	1.64485	-2.6	-2.604.791
ANJT	1.64485	-3.75	-3.751.391
SGRO	1.64485	-3.25	-3.252.222

Berdasarkan pada Tabel 4 diketahui bahwa investasi paling berisiko pada saham PT Perusahaan Perkebunan London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP) dengan nilai VaR sebesar (-52.01%) jika dibandingkan dengan keempat saham lainnya, sedangkan saham PT. Astra Agro Lestari Tbk (AALI) memiliki risiko yang paling minim dibandingkan dengan saham lainnya dengan besaran VaR sebesar (-2.6%). Pada selang kepercayaan 97.5% dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut

Tabel 4 Nilai Var Monte Carlo dengan tingkat kepercayaan 97.5%

Saham	Z (α)	VaR (%)	VaR (Rp)
SMAR	1.95996	-4.1	-4.098.042
LSIP	1.95996	-61.98	-61.975.945
AALI	1.95996	-3.11	-3.111.884
ANJT	1.95996	-4.46	-4.460.211
SGRO	1.95996	-3.85	-3.849.322

Berdasarkan pada Tabel 5 pada tingkat kepercayaan 97,5% saham PT Perusahaan Perkebunan London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP) kembali menjadi saham dengan risiko tertinggi, dengan nilai VaR sebesar (-61,98%). Sementara itu, PT Astra Agro Lestari Tbk (AALI) tetap menjadi saham dengan risiko terendah, ditunjukkan oleh nilai VaR sebesar (-3,11%). Untuk tingkat kepercayaan 99%, hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5 Nilai Var Monte Carlo dengan tingkat kepercayaan 99%

Saham	Z (α)	VaR (%)	VaR (Rp)
SMAR	2.32635	-4.86	-4.860.169
LSIP	2.32635	-73.56	-73.564.677
AALI	2.32635	-3.7	-3.701.489
ANJT	2.32635	-5.28	-5.284.368
SGRO	2.32635	-4.54	-4.543.579

Berdasarkan Tabel 6, pada tingkat kepercayaan 99% saham PT Perusahaan Perkebunan London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP) masih mencatat risiko paling besar dengan nilai VaR sebesar (-73,56%) dibandingkan saham lainnya. Di sisi lain, saham PT Astra Agro Lestari Tbk (AALI) tetap menjadi saham dengan tingkat risiko paling kecil, dengan nilai VaR sebesar (-3,7%). Hasil pengukuran VaR menunjukkan pola yang konsisten pada seluruh tingkat kepercayaan, yaitu 95%, 97,5%, dan 99%. Pada ketiga tingkat kepercayaan tersebut, saham LSIP selalu menghasilkan nilai VaR terbesar, masing-masing sebesar -52,01%, -61,98%, dan -73,56%. Temuan ini menunjukkan bahwa LSIP merupakan saham dengan downside risk paling tinggi dalam sampel penelitian, karena berpotensi menimbulkan kerugian maksimum yang jauh lebih besar dibandingkan saham kelapa sawit lainnya. Sebaliknya, saham AALI secara konsisten menunjukkan nilai VaR terkecil, yaitu -2,6%, -3,11%, dan -3,7%, sehingga dapat diartikan sebagai saham dengan risiko kerugian harian yang relatif lebih rendah. Pola ini mengindikasikan bahwa meskipun kelima emiten berada pada subsektor yang sama, karakteristik risiko masing-masing saham tetap berbeda secara signifikan. Berdasarkan hasil analisis juga diketahui bahwa saham ANJT memiliki standar deviasi return tertinggi pada Tabel 2, tetapi tidak menghasilkan VaR tertinggi. Sebaliknya, LSIP yang standar deviasinya lebih rendah menunjukkan VaR paling besar. Hal ini menegaskan bahwa pengukuran risiko melalui VaR tidak hanya bergantung pada volatilitas total,

tetapi lebih spesifik pada potensi kerugian di bagian ekor kiri distribusi return. Dengan demikian, VaR memberikan informasi risiko yang lebih tajam dibandingkan standar deviasi, karena berfokus pada kemungkinan kerugian maksimum pada tingkat keyakinan tertentu. Secara teoritis, hasil ini sejalan dengan konsep Value at Risk yang menyatakan bahwa semakin besar peluang munculnya return negatif ekstrem, semakin besar pula nilai kerugian maksimum yang diperkirakan dapat terjadi. Penggunaan simulasi Monte Carlo dalam penelitian ini juga relevan karena metode tersebut mampu membangkitkan berbagai skenario return secara berulang, sehingga lebih fleksibel dalam menangkap ketidakpastian pasar dibandingkan pendekatan parametrik sederhana. Dengan demikian, temuan penelitian ini mendukung pandangan bahwa Monte Carlo VaR merupakan alat yang sesuai untuk mengukur risiko saham pada sektor yang sensitif terhadap faktor eksternal, seperti sektor kelapa sawit

Pengukuran VaR Portofolio

Untuk menentukan kombinasi bobot yang paling optimal, penelitian ini menerapkan metode Global Minimum Variansi (GMV) yang memberikan hasil terbaik sesuai dengan selang kepercayaan 95%, 97.5% dan 99%. Dari hasil optimasi diperoleh bobot optimal untuk masing-masing saham pada Tabel 7 Berikut.

Tabel 6 Nilai Bobot Portofolio Optimal

Saham	Bobot (%)
SMAR	18.02
LSIP	0.15
AALI	35.8
ANJT	19.29
SGRO	26.75

Berdasarkan pada Tabel 7 diketahui bahwa hasil optimasi portofolio dengan metode GMV menunjukkan bahwa AALI memperoleh bobot terbesar, yaitu 35,8%, sedangkan LSIP hanya memperoleh bobot 0,15%. Pola ini mengindikasikan bahwa dalam portofolio minimum variansi, saham dengan risiko individual relatif tinggi cenderung diberi porsi yang sangat kecil, sementara saham yang lebih stabil memperoleh bobot lebih besar. Dengan kata lain, metode GMV secara implisit mengurangi kontribusi aset yang berpotensi meningkatkan risiko portofolio total. Hal ini terlihat jelas pada LSIP, yang meskipun memiliki VaR individual paling tinggi, justru hampir tidak diberi porsi dalam portofolio optimal. Berdasarkan hasil analisis sebelumnya juga diketahui bahwa temuan tersebut sejalan dengan teori portofolio Markowitz yang menekankan bahwa kombinasi aset yang tepat dapat menurunkan risiko keseluruhan melalui efek diversifikasi. Oleh karena itu, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa pembentukan portofolio optimal tidak hanya bergantung pada return, tetapi juga pada pengendalian risiko melalui pengaturan bobot aset secara efisien. Temuan ini sejalan dengan teori portofolio Markowitz yang menjelaskan bahwa diversifikasi melalui kombinasi beberapa aset dapat menurunkan risiko total portofolio. Selain itu, hasil ini juga mendukung penelitian Febryanti et al., (2024) dan Mustafian et al., (2024) yang menunjukkan bahwa pembentukan portofolio optimal dapat membantu investor dalam mengendalikan risiko investasi melalui pengukuran VaR.

Dengan tingkat kepercayaan 95%, 97.5% dan 99% dilakukan simulasi perhitungan VaR dengan Monte Carlo sebanyak 1000 perulangan. Adapun hasil dari nilai VaR dengan simulasi Monte Carlo dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 7 Var simulasi Monte Carlo pada Portofolio

Komponen	Selang Kepercayaan 95%	Selang Kepercayaan 97.5%	Selang Kepercayaan 99%
Mean	0.00034792	0.00034792	0.00034792
Stdev	0.01146259	0.01146259	0.01146259
Z-stat	1.644850e+00	1.959960e+00	2.326350e+00
Dana Investasi	1.000.000.000	1.000.000.000	1.000.000.000
VaR (%)	-1.92021947	-2.28141748	-2.70138822
VaR (Rp)	-19.202.195	-22.814.175	-27.013.882

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa nilai VaR portofolio optimal pada tingkat kepercayaan 95%, 97,5%, dan 99% masing-masing sebesar -1,92%, -2,28%, dan -2,70%. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kepercayaan yang digunakan, maka semakin besar pula potensi kerugian maksimum yang diperkirakan dapat terjadi. Pada tingkat kepercayaan 95%, nilai VaR sebesar -1,92% atau setara dengan Rp19.202.195 menunjukkan bahwa dengan dana investasi sebesar Rp1.000.000.000, kerugian maksimum harian yang diperkirakan tidak akan terlampaui

adalah sebesar 1,92% dari total investasi. Dengan demikian, terdapat kemungkinan sebesar 5% bahwa kerugian aktual dapat mencapai atau melebihi nilai tersebut dalam satu hari perdagangan.

Berdasarkan pada Tabel 8 juga diketahui bahwa. Pada tingkat kepercayaan 97,5%, nilai VaR meningkat menjadi -2,28% atau sebesar Rp22.814.175. Nilai ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat keyakinan yang digunakan, maka estimasi batas kerugian maksimum juga menjadi lebih besar. Hal yang sama terlihat pada tingkat kepercayaan 99%, dimana nilai VaR mencapai -2,70% atau sebesar Rp27.013.882. Kondisi ini menunjukkan bahwa pada tingkat kepercayaan yang lebih tinggi, risiko yang diantisipasi juga semakin ekstrem karena kemungkinan kerugian yang diperhitungkan berada pada bagian ekor distribusi return yang lebih dalam.

Jika dibandingkan dengan nilai VaR saham individual, nilai VaR portofolio optimal cenderung lebih kecil dan lebih terkendali, terutama jika dibandingkan dengan saham LSIP yang memiliki nilai VaR paling besar pada seluruh tingkat kepercayaan. Hasil ini menunjukkan bahwa pembentukan portofolio optimal dengan metode Global Minimum Variansi (GMV) mampu menurunkan potensi kerugian maksimum harian melalui efek diversifikasi. Dengan kata lain, pengalokasian dana ke dalam kombinasi beberapa saham yang optimal lebih mampu menekan risiko dibandingkan apabila dana hanya ditempatkan pada satu saham individual yang memiliki tingkat risiko tinggi. Temuan ini menegaskan bahwa portofolio optimal dapat menjadi alternatif investasi yang lebih rasional bagi investor yang ingin tetap berinvestasi pada sektor kelapa sawit dengan tingkat risiko yang lebih terukur.

Sensitivitas terhadap Volatilitas Portofolio

Pada penelitian ini, analisis tidak hanya dilakukan terhadap nilai Value at Risk (VaR) portofolio pada kondisi dasar, tetapi juga dilengkapi dengan analisis sensitivitas terhadap volatilitas return portofolio. Analisis ini bertujuan untuk melihat perubahan nilai VaR ketika volatilitas mengalami peningkatan. Dalam penelitian ini digunakan tiga skenario, yaitu kondisi dasar, kenaikan volatilitas sebesar 10%, dan kenaikan volatilitas sebesar 20%.

Tabel 8 Sensitivitas Value at Risk

Skenario Volatilitas	VaR 95%	VaR 97,5%	VaR 99%
Dasar	-1,92%	-2,28%	-2,70%
Kenaikan 10%	-2,04%	-2,44%	-2,90%
Kenaikan 20%	-2,23%	-2,66%	-3,17%

Berdasarkan Tabel 9, peningkatan volatilitas return portofolio menyebabkan kenaikan nilai VaR pada seluruh tingkat kepercayaan. Pada tingkat kepercayaan 95%, nilai VaR meningkat dari -1,92% pada kondisi dasar menjadi -2,04% ketika volatilitas naik 10%, dan menjadi -2,23% ketika volatilitas naik 20%. Pola yang sama juga terlihat pada tingkat kepercayaan 97,5% dan 99%. Hal ini menunjukkan bahwa volatilitas merupakan faktor yang sangat memengaruhi besarnya potensi kerugian maksimum. Dengan demikian, ketika kondisi pasar menjadi lebih bergejolak, risiko investasi yang dihadapi investor juga meningkat. Hasil ini juga menunjukkan bahwa meskipun portofolio optimal mampu menekan risiko melalui diversifikasi, peningkatan volatilitas tetap dapat memperbesar potensi kerugian maksimum yang perlu diantisipasi investor.

KESIMPULAN

Simpulan

Berdasarkan hasil perhitungan Value at Risk (VaR) pada tingkat kepercayaan 95%, 97,5%, dan 99%, dapat disimpulkan bahwa saham PT Perusahaan Perkebunan London Sumatra Indonesia Tbk (LSIP) secara konsisten menunjukkan tingkat risiko paling tinggi dibandingkan empat saham lainnya. Sebaliknya, saham PT Astra Agro Lestari Tbk (AALI) pada tingkat kepercayaan yang sama tercatat sebagai saham dengan tingkat risiko paling rendah. Sementara itu, nilai VaR pada portofolio optimal masing-masing sebesar -1,92%, -2,28%, dan -2,70% pada tingkat kepercayaan 95%, 97,5%, dan 99%. Hasil ini menunjukkan bahwa pembentukan portofolio optimal mampu menurunkan tingkat risiko dibandingkan apabila investor hanya berinvestasi pada satu saham secara individual. Dengan demikian, diversifikasi melalui portofolio optimal dapat menjadi strategi yang efektif untuk meminimalkan potensi kerugian investasi pada saham subsektor kelapa sawit di Indonesia.

Saran

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian hanya menggunakan lima saham subsektor agribisnis kelapa sawit, sehingga hasil penelitian masih terbatas pada emiten yang menjadi sampel. Kedua, simulasi Monte Carlo dilakukan berdasarkan parameter historis return, sehingga hasil estimasi risiko sangat dipengaruhi oleh pola data selama periode pengamatan. Ketiga, jumlah pengulangan simulasi yang digunakan sebanyak 1.000 kali masih dapat ditingkatkan untuk memperoleh hasil estimasi yang lebih stabil.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah jumlah emiten, memperpanjang periode pengamatan, serta membandingkan hasil VaR Monte Carlo dengan metode lain seperti Historical Simulation, GARCH-VaR, atau Conditional Value at Risk (CVaR). Selain itu, penelitian berikutnya juga dapat mempertimbangkan faktor eksternal seperti harga CPO dunia, nilai tukar, dan kondisi pasar global agar analisis risiko saham kelapa sawit menjadi lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Andryani, I. S., & Hulu, D. (2025). Pengukuran Value At Risk (VaR) Dengan Metode Historis Pada Saham PT Telkom Indonesia TBK (TLKM) Yang Tercatat di BEI. *Indonesian Journal of Economics, Management, and Accounting*, 2(12), 3067–3073.
- Febryanti, W., Sulistianingsih, E., & Kusnandar, D. (2024). Analisis Value at Risk Pada Portofolio Optimal Saham Blue Chip Dengan Metode Resampled Efficient Frontier. *Epsilon: Jurnal Matematika Murni Dan Terapan*, 18(1), 30–40.
- Gourieroux, C., Laurent, J. P., & Scaillet, O. (2000). Sensitivity analysis of Values at Risk. *Journal of Empirical Finance*, 7(3–4), 225–245. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0927-5398\(00\)00011-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0927-5398(00)00011-6)
- Hidayat, R., Awaluddin, Marua, R. U., Tatali, A. N., & Faqihsyah, M. (2025). Analisis Perbandingan Potensi Kerugian Saham Apple Inc dan Samsung Electronics Co., Ltd dengan Value at Risk (VaR) Menggunakan Pendekatan Simulasi Monte Carlo Pada Aset Tunggal. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 7(1), 66–74. <https://doi.org/10.35580/variasiunm357>
- Hutagalung, A. P., & Dewi, V. I. (2023). Pembentukan Portofolio Optimal Pada Saham Yang Terdaftar di Indeks IDX Value 30 Dengan Metode Indeks Tunggal. *INOBI: Jurnal Inovasi Bisnis Dan Manajemen Indonesia*, 06(1952), 175–184.
- Kurniasih, S., Pratama, F. K., Lubis, A., & Effran, E. (2022). Motivasi Petani Terhadap Peremajaan Tanaman Kelapa Sawit di Kecamatan Sungai Bahar Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal MeA (Media Agribisnis)*, 7(2), 143–152. <https://doi.org/10.33087/mea.v7i2.139>
- Mustafian, Mauliddin, & Abdal, A. M. (2024). Penerapan Value at Risk dan Conditional Value at Risk Dalam Pengukuran Risiko Portofolio Optimal Menggunakan Pendekatan Simulasi Monte Carlo. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Matematika*, 08(01), 39–50.
- Nurwahidah. (2023). Perbandingan Kinerja Portofolio Global Minimum Variansi Berdasarkan Eksistensi Kendala Bobot Aset Positif. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 338–349.
- Nurwahidah, Utami, A. M., & Hasan, A. (2025). Pembentukan Portofolio Global Minimum Variansi Tanpa Kendala Larangan Short- Selling dengan Clustering K-Means. *Jurnal Matematika Dan Statistika Serta Aplikasinya*, 13(1), 92–100.
- Putri, S. T. U. (2023). Prediksi Harga Saham Menggunakan Jump Diffusion Model dan Analisis Value at Risk. *Jurnal Riset Matematika*, 3(2), 131–140. <https://doi.org/https://doi.org/10.29313/jrm.v3i2.2832>
- Rahayu, I. (2024). *Outlook Komoditas Perkebunan Kelapa Sawit*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Rahman, W. K. (2024). Analisis Value At Risk (VAR) Pada Saham Sektor Perbankan Indonesia Dengan Metode Simulasi Monte Carlo. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(4), 5895–5899.
- Rogayah, Alawiyah, W., & Wisnu, S. (2020). Usahatani Singkong (Manihot Utilissima) di Kelurahan Bagan Pete Kecamatan Alam Barajo Kota Jambi Ditinjau Dari Sisi Ekonomi. *Jurnal MeA (Media Agribisnis)*, 5(April), 62–73. <https://doi.org/10.33087/mea.v5i1.62>
- Sarip, R. G., Bandera, A. D., & Yahya-muti, R. M. (2025). A Review on Risk , Return , and Valuation in Financial Management. *IRJEMS International Research Journal of Economics and Management Studies*, 4(10), 104–114. <https://doi.org/10.56472/25835238/IRJEMS>
- Singadipoera, M. R. R., & Dewi, V. I. (2023). Analisis Value at Risk (VAR) Pada Saham Sektor Perdagangan Ritel Barang Konsumsi Dengan Simulasi Monte Carlo. *Jurnal Manajemen Bisnis Dan Kewirausahaan*, 7(6), 14061415.
- Sunarmi, & Kholifah, S. (2023). Penerapan Metode Monte Carlo Simulation untuk Estimasi Risiko Portofolio Saham pada Pasar Modal Indonesia. *Journal of New Trends in Sciences*, 1(4).