

ANALISIS PEMBENTUKAN PORTOFOLIO SAHAM OPTIMAL SEKTOR PERTANIAN MENGGUNAKAN MODEL MARKOWITZ

Vicka Pramudya Putra¹, Roni Afrizal², Arnayulis³, Azzukhruf Ariliusra⁴,

^{1,2,3}Prodi Pengelolaan Agribisnis, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Sumatera Barat

⁴Prodi Teknologi Benih, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Sumatera Barat

Email: ¹pramudyavicka@gmail.com, ²roniafrizal.se@gmail.com, ³arnayulis@yahoo.com, ⁴azzuari5@gmail.com

Abstract: *The purpose of this study to construct an optimal stock portfolio of companies in the agricultural sector listed on the Indonesia Stock Exchange (IDX) using the Markowitz portfolio model. This model is applied to optimize the trade-off between expected return and risk through the mean-variance framework. The data employed in this study consist of secondary data in the form of closing stock prices of six agricultural sector companies. The analytical procedures include the calculation of return, expected return, variance, standard deviation, covariance, and correlation among stocks, as well as the determination of optimal portfolio weights. The findings indicate that four stocks constitute the optimal portfolio, namely NSSS with a proportion of 57.79%, TAPG at 25.56%, SMAR at 11.55%, and STAA at 5.99%. The resulting optimal portfolio yields an expected return of 0.43% with a risk level of 0.01866, which is lower than the individual risk of each stock included in the optimal portfolio. These results demonstrate that diversification within agricultural sector stocks is effective in forming an efficient portfolio that achieves an optimal balance between risk and return.*

Keyword: *Optimal Portfolio; Markowitz Model; Agriculture Sector Stock; Risk and Return.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk membentuk portofolio saham optimal pada perusahaan sektor pertanian yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (IDX) menggunakan model portofolio Markowitz. Model ini digunakan untuk mengoptimalkan hubungan antara *expected return* dan risiko melalui pendekatan *mean-variance*. Data yang digunakan merupakan data sekunder berupa harga saham penutupan enam perusahaan sektor pertanian. Metode analisis meliputi perhitungan return, *expected return*, varians, standar deviasi, kovarians, dan korelasi antar saham, serta penentuan proporsi portofolio optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa empat saham membentuk portofolio optimal, yaitu NSSS dengan proporsi 57,79%, TAPG sebesar 25,56%, SMAR sebesar 11,55%, dan STAA sebesar 5,99%. Portofolio optimal yang terbentuk menghasilkan *expected return* sebesar 0,43% dengan tingkat risiko sebesar 0,01866, dimana tingkat risiko tersebut di bawah risiko dari masing-masing saham individual pembentuk portofolio optimal. Hasil ini menunjukkan bahwa diversifikasi saham sektor pertanian mampu menghasilkan kombinasi portofolio yang efisien dengan tingkat risiko yang relatif rendah dan *return* yang optimal.

Kata kunci: Portofolio Optimal; Model Markowitz; Saham Sektor Pertanian; Risiko dan Return.

PENDAHULUAN

Pasar keuangan semakin berkembang dengan tingkat kecanggihan yang lebih tinggi dalam menetapkan harga, mengidentifikasi, mengemas ulang, dan mentransfer risiko. Instrumen seperti derivatif dan sekuritisasi memainkan peran penting dalam mendukung proses tersebut, meskipun pada saat yang sama juga menimbulkan jenis risiko baru. Berbagai penerapan praktis, termasuk penetapan batas risiko, evaluasi kinerja berbasis risiko, optimasi portofolio, dan perhitungan kebutuhan modal, sangat bergantung pada pengukuran risiko yang akurat (Holton, 2004)

Sejak munculnya *Modern Finance Theory*, konsep risiko telah menjadi topik yang terus diperdebatkan, disertai dengan meningkatnya perhatian terhadap metode pengukuran dan pengelolaannya dalam konteks pengambilan keputusan investasi. Perdebatan tersebut berkembang seiring dengan pesatnya pertumbuhan industri keuangan dan investasi, yang ditandai dengan semakin luasnya penerapan model portofolio berbasis metode kuantitatif yang kompleks dan membutuhkan dukungan kapasitas komputasi yang signifikan. Kondisi ini mencerminkan perubahan karakteristik pasar keuangan modern yang semakin dinamis dan volatil, serta meningkatnya penggunaan instrumen keuangan inovatif, seperti derivatif, yang memperluas peluang investasi sekaligus meningkatkan tingkat ketidakpastian dan eksposur risiko (Moreno et al., 2005). Oleh karena itu, pengukuran dan pengelolaan risiko yang akurat menjadi elemen krusial dalam manajemen portofolio, karena memungkinkan investor dan manajer keuangan untuk mengoptimalkan hubungan antara risiko dan tingkat pengembalian yang diharapkan, serta untuk menyusun strategi investasi yang efisien, rasional, dan berkelanjutan dalam lingkungan pasar yang semakin kompleks.

Volatilitas dan ketidakpastian merupakan karakteristik yang melekat pada perekonomian modern, sehingga risiko dapat dipandang sebagai komponen yang tidak terpisahkan dari aktivitas

bisnis. Diversifikasi investasi ke dalam sejumlah besar saham terbukti mampu menurunkan risiko tidak sistematis atau *idiosyncratic risk*, yaitu risiko yang bersumber dari karakteristik spesifik suatu perusahaan. Dengan demikian, diversifikasi berkontribusi pada penurunan tingkat volatilitas portofolio secara keseluruhan (Zaimovic et. al , 2021).

Risiko merupakan kemungkinan terjadinya perbedaan antara return aktual yang diperoleh dengan return yang diharapkan oleh investor. Semakin besar potensi perbedaan tersebut, semakin tinggi tingkat risiko yang melekat pada suatu investasi. Dalam kerangka manajemen investasi modern, risiko diklasifikasikan ke dalam dua kategori utama, yaitu risiko sistematis (*systematic risk*) dan risiko tidak sistematis (*unsystematic risk*) (Tandelilin, 2024). Risiko sistematis, yang juga dikenal sebagai risiko pasar, merupakan risiko yang timbul akibat perubahan kondisi pasar secara keseluruhan, seperti fluktuasi suku bunga, inflasi, dan kondisi ekonomi makro lainnya. Perubahan-perubahan tersebut memengaruhi variabilitas *return* investasi secara luas, sehingga risiko ini tidak dapat dieliminasi melalui diversifikasi.

Sebaliknya, risiko tidak sistematis, yang dikenal sebagai risiko spesifik atau risiko perusahaan, merupakan risiko yang berasal dari faktor internal perusahaan, seperti kinerja manajemen, struktur keuangan, dan kondisi operasional. Risiko ini tidak berkaitan langsung dengan perubahan pasar secara keseluruhan, melainkan dengan karakteristik dan kondisi individual perusahaan penerbit sekuritas. Dalam konteks manajemen portofolio, risiko tidak sistematis dapat diminimalkan melalui strategi diversifikasi, yaitu dengan mengalokasikan dana ke dalam berbagai aset yang berbeda, sehingga dampak negatif dari risiko spesifik suatu aset dapat dikompensasi oleh kinerja aset lainnya dalam portofolio.

Sebagaimana prinsip umum dalam investasi yang menyatakan pentingnya tidak menempatkan seluruh sumber daya

pada satu aset, konsentrasi investasi pada satu instrumen akan meningkatkan tingkat risiko yang dihadapi. Oleh karena itu, risiko tidak sistematis, yaitu risiko yang berasal dari faktor spesifik perusahaan, dapat diminimalkan melalui diversifikasi dengan membentuk portofolio yang terdiri dari berbagai aset. Pendekatan portofolio ini memungkinkan investor untuk mengurangi dampak risiko individual melalui kombinasi beberapa instrumen investasi. Namun demikian, risiko sistematis, yang berasal dari faktor makroekonomi dan memengaruhi seluruh pasar, tidak dapat dihilangkan sepenuhnya melalui diversifikasi, meskipun tingkat eksposurnya dapat dikurangi. Dengan demikian, perancangan portofolio merupakan bagian penting dari analisis risiko dalam investasi saham, karena berperan dalam mengoptimalkan keseimbangan antara risiko dan tingkat pengembalian yang diharapkan (Liu & Lv, 2023)

Markowitz mengembangkan suatu kerangka teoritis yang menjelaskan bagaimana investor memilih aset dengan memper-timbangkan nilai rata-rata (*mean*) dan varians dari return portofolio. Dalam teorinya, preferensi terhadap risiko (*risk aversion*) memiliki peran penting dalam menentukan keputusan investasi. Teori ini menghasilkan dua implikasi utama terkait diversifikasi portofolio. Pertama, investor, terlepas dari tingkat aversi risikonya, tidak akan memilih portofolio yang didominasi, yaitu portofolio yang memberikan tingkat *return* lebih rendah pada tingkat risiko yang sama dibandingkan dengan alternatif portofolio lainnya. Kedua, investor dengan tingkat aversi risiko yang lebih tinggi cenderung memilih portofolio yang terdiversifikasi dengan tingkat *return* yang moderat dibandingkan dengan portofolio yang tidak terdiversifikasi meskipun menawarkan return yang lebih tinggi, karena diversifikasi memungkinkan pengurangan risiko portofolio yang timbul dari variabilitas *return* aset individual (Barasinska et al., 2008).

Sejak Harry Markowitz memperkenalkan model *mean-variance*,

teori portofolio menjadi topik penting dalam bidang keuangan. Melalui pendekatan ini, investor dapat menentukan portofolio dengan varians minimum dan membentuk *efficient frontier* berdasarkan *return* rata-rata dan matriks kovarians sekuritas. Seiring dengan meningkatnya jumlah investor di pasar modal, penyusunan portofolio yang efektif menjadi semakin penting. Selain itu, penerapan berbagai kendala sesuai dengan preferensi investor turut meningkatkan efektivitas pengelolaan portofolio dalam mencapai keseimbangan optimal antara risiko dan return (Dai, 2023).

Optimasi portofolio *mean-variance* merupakan salah satu konsep fundamental dalam studi keuangan. Teori *mean-variance* menyediakan kerangka analisis untuk menyeimbangkan antara tingkat *return* dan risiko, dengan tujuan memaksimalkan return pada tingkat risiko tertentu atau, sebaliknya, meminimalkan risiko pada tingkat *return* yang telah ditetapkan (Hui et al., 2024). Optimasi portofolio telah menjadi salah satu permasalahan praktis yang paling penting dalam bidang keuangan sejak Markowitz pada Tahun 1952 memperkenalkan konsep dasar analisis *mean-variance*. Dalam kerangka ini, investor melakukan penyesuaian atau *rebalancing* portofolio dengan memper-timbangkan dua parameter utama, yaitu *return* yang diharapkan dan matriks kovarians antar aset. Apabila investor memiliki informasi yang akurat mengenai nilai kedua parameter tersebut, maka komposisi portofolio optimal dapat ditentukan melalui penyelesaian suatu permasalahan optimasi kuadratik, yang bertujuan untuk memperoleh kombinasi aset yang memberikan tingkat *return* maksimum pada tingkat risiko tertentu, atau sebaliknya meminimalkan risiko pada tingkat return yang diharapkan (Mei et al., 2022)

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor strategis yang memiliki peran penting dalam mendukung perekonomian nasional. Hal ini tercermin dari kemampuannya dalam menyerap tenaga

kerja dalam jumlah besar, kontribusinya terhadap perolehan devisa melalui perkembangan sektor agribisnis, serta perannya sebagai penyedia bahan baku bagi berbagai industri hilir yang mengolah produk pertanian. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sektor pertanian memiliki ketahanan yang kuat dan mampu tetap berkontribusi secara signifikan bahkan dalam situasi krisis ekonomi (Badan Pusat Statistik, 2024).

Peran penting sektor pertanian ini juga tercermin pada perusahaan-perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia, yang menawarkan saham kepada investor sebagai instrumen investasi. Saham-saham sektor pertanian menjadi salah satu alternatif investasi yang menarik karena didukung oleh fundamental sektor yang relatif stabil, permintaan komoditas yang berkelanjutan, serta kontribusinya terhadap perekonomian nasional, sehingga berpotensi memberikan peluang return dan menjadi bagian penting dalam pembentukan portofolio investasi yang optimal.

Penelitian ini berfokus pada perusahaan-perusahaan yang termasuk dalam sektor pertanian dan telah terdaftar secara resmi di Bursa Efek Indonesia (IDX). Pemilihan perusahaan sektor pertanian sebagai objek penelitian didasarkan pada peran strategis sektor ini dalam perekonomian nasional serta karakteristik sahamnya yang memiliki potensi *return* dan risiko yang relevan untuk dianalisis dalam konteks investasi dan pembentukan portofolio optimal.

METODE

Teori portofolio Markowitz bertujuan untuk membentuk alokasi portofolio yang optimal dengan cara memaksimalkan tingkat imbal hasil (*return*) pada tingkat risiko tertentu yang dapat diterima oleh investor. Dalam kerangka teori ini, tingkat risiko portofolio diukur melalui volatilitas atau standar deviasi *return*, sehingga penurunan risiko dapat dicapai dengan mengurangi volatilitas portofolio secara

keseluruhan. Salah satu strategi utama untuk meminimalkan standar deviasi portofolio adalah melalui diversifikasi, yaitu dengan mengalokasikan dana pada berbagai aset yang memiliki korelasi pergerakan harga yang rendah. Selain itu, diversifikasi yang optimal dapat diperoleh dengan mengombinasikan aset-aset yang memiliki korelasi negatif atau korelasi rendah, sehingga fluktuasi *return* antar aset dapat saling mengimbangi. Dengan demikian, pembentukan portofolio yang terdiversifikasi secara efektif dapat menghasilkan tingkat volatilitas yang lebih rendah dan meningkatkan efisiensi portofolio dalam mencapai keseimbangan optimal antara risiko dan *return* (Budiman, 2021).

Tahapan dalam menentukan portofolio optimal dengan menggunakan model markowitz ialah sebagai berikut (Hartono, 2022; Yunita, 2018):

- a. Menghitung *return* tiap saham

$$R_{it} = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

(1)

R_{it} = *Return* pada waktu yang diharapkan

P_{t-1} = Harga saham periode lalu

P_t = Harga saham periode sekarang

- b. Menghitung *Expected Return* Saham

$$E(R_i) = \frac{\sum_{i=1}^n R_{it}}{n}$$

(2)

- c. Menghitung Varian saham

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{n} \sum (R_{it} - E(R_i))^2$$

(3)

- d. Menghitung standar deviasi

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma_i^2}$$

(4)

- e. Menghitung Covarian antara dua saham dalam portofolio

$$\sigma_{12} = \frac{\sum_{i=1}^n [(R_{1i}-E(R_1))(R_{2i}-E(R_2))]}{n}$$

(5)

f. Menghitung koefisien korelasi antara dua saham

$$\rho_{12} = \frac{\sigma_{12}}{\sigma_1 \cdot \sigma_2}$$

(6)

σ_{12} = Kovarian saham 1 dan 2

σ_1 = Standar deviasi saham 1

σ_2 = Standar deviasi saham 2

g. Menentukan Portofolio optimum

Penentuan proporsi alokasi dana pada saham-saham yang menjadi kandidat portofolio merupakan tahap penting dalam pembentukan portofolio optimal. Proporsi masing-masing saham ditentukan melalui proses optimasi yang bertujuan untuk memperoleh kombinasi aset yang memberikan tingkat return optimal pada tingkat risiko tertentu atau meminimalkan risiko pada tingkat return yang diharapkan. Proses optimasi ini umumnya dilakukan dengan menggunakan metode pemrograman kuadrat yang diimplementasikan melalui perangkat lunak komputer, seperti fitur Solver pada Microsoft Excel, untuk menghitung bobot optimal setiap aset dalam portofolio secara sistematis dan akurat.

Untuk memilih portofolio terbaik dari sekumpulan portofolio efisien, digunakan Sharpe Ratio sebagai indikator kinerja portofolio, yaitu dengan membandingkan kelebihan return portofolio terhadap tingkat return bebas risiko dengan risiko portofolio yang diukur melalui standar deviasi. Portofolio dengan nilai Sharpe Ratio tertinggi dianggap sebagai portofolio optimal karena mampu memberikan tingkat return maksimum untuk setiap unit risiko yang ditanggung, sehingga mencerminkan efisiensi yang lebih baik dalam pengelolaan investasi.

Penelitian ini menggunakan data sekunder dengan jenis data *time series* periode Januari 2025 – Desember 2025. Data yang digunakan berupa data harga

saham penutupan perusahaan yang didapatkan dari *Website* Yahoo Finance. Penelitian ini menjelaskan tentang pembentukan portofolio saham pada perusahaan sektor pertanian yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (IDX). Sampel dari Perusahaan sektor pertanian (*agriculture*) dalam penelitian ini ditentukan menggunakan teknik *random sampling*, yaitu metode pengambilan sampel secara acak tanpa mempertimbangkan kriteria tertentu.

Tabel 1. menampilkan 6 (enam) perusahaan sektor pertanian, yang menjadi sampel dalam penelitian. Perusahaan-perusahaan tersebut dipilih sebagai objek penelitian untuk menghitung *return*, risiko, serta menentukan kombinasi portofolio optimal menggunakan model Markowitz pada saham sektor pertanian yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia.

Tabel 1. Daftar Saham Perusahaan Pada Penelitian

No.	Kode	Perusahaan
1	AALI	PT. Astra Agro Lestari Tbk
2	NSSS	PT. Nusantara Sawit Sejahtera Tbk
3	TAPG	PT. Triputra Agro Persada Tbk
4	SSMS	PT. Sawit Sumbermas Sarana Tbk
5	SMAR	PT. Sinar Mas Agro Resources and Technology Tbk
6	STAA	PT. Sumber Tani Agung Resouces Tbk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data pada penelitian ini ialah data saham harian periode Januari 2025 – Desember 2025. Dari perhitungan sampel 6 (enam) perusahaan sektor pertanian, diperoleh nilai *expected return* sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai *Expected Return* Saham

No.	Kode	<i>Expected Return</i>

1	AALI	0,0009221
2	NSSS	0,0053519
3	TAPG	0,0033466
4	SSMS	0,0017693
5	SMAR	0,0015812
6	STAA	0,0024904

Istilah *expected return* mengacu pada tingkat pengembalian yang diharapkan oleh investor dalam bentuk arus kas masuk sebagai hasil dari investasi pada suatu aset keuangan. Nilai pengembalian tersebut telah mempertimbangkan tingkat risiko yang melekat pada aset keuangan tersebut, sehingga mencerminkan kompensasi yang diharapkan investor atas risiko yang ditanggung dalam kegiatan investasi (Nuzula & Nurlaily, 2020).

Berdasarkan informasi Tabel 2. diatas diketahui bahwa pada periode tahun 2025, saham PT. Nusantara Sawit Sejahtera (NSSS) menghasilkan *expected return* $E(R_i)$ tertinggi, yaitu sebesar 0,0053519, selanjutnya saham PT. Astra Agro Lestari (AALI) memiliki *expected return* $E(R_i)$ terkecil, yaitu 0,0009221.

Tabel 3. Nilai Standar Deviasi dan Varian Saham

No.	Kode	Standar Deviasi	Varian
1	AALI	0,0173184	0,0002999
2	NSSS	0,0264196	0,000698
3	TAPG	0,0271216	0,0007356
4	SSMS	0,0395801	0,0015666
5	SMAR	0,0276714	0,0007657
6	STAA	0,0290514	0,000844

Standar deviasi atau penyimpangan standar merupakan ukuran statistik yang digunakan untuk menghitung tingkat risiko dengan menunjukkan besarnya penyimpangan return terhadap nilai return rata-rata yang diharapkan. Semakin besar nilai standar deviasi, semakin tinggi tingkat volatilitas return, sehingga menunjukkan risiko investasi yang lebih besar. Selain menggunakan standar deviasi, risiko juga dapat dinyatakan dalam bentuk varians, yaitu ukuran yang menunjukkan tingkat penyebaran return terhadap nilai rata-ratanya (Hartono, 2022). Merujuk pada Tabel 3. Didapatkan hasil bahwa nilai Standar deviasi dan varian tertinggi yaitu saham PT. Sawit Sumbermas Sarana Tbk. Dengan nilai standar deviasi 0,0395801 dan nilai varian 0,0015666.

Tabel 4a. Perhitungan Varian-Kovarian Saham

Kode	AALI	NSSS	TAPG
AALI	0,00029 9	0,00010 4	0,00017 8
NSSS	0,00010 4	0,00069 7	0,00010 1
TAPG	0,00017 8	0,00010 1	0,00073 5
SSMS	0,00013 2	0,00016 0	0,00020 8
SMA R	0,00011 1	0,00002 2	0,00008 9
STAA	0,00018 0	0,00011 2	0,00032 6

Tabel 4b. Perhitungan Varian-Kovarian Saham

Kode	SSMS	SMAR	STAA
AALI	0,00013 2	0,00011 1	0,00018 0
NSSS	0,00016 0	0,00002 2	0,00011 2
TAPG	0,00020 8	0,00008 9	0,00032 6
SSMS	0,00156 6	0,00012 1	0,00028 2
SMA R	0,00012 1	0,00076 5	0,00010 5
STAA	0,00028 2	0,00010 5	0,00084 4

Hasil perhitungan (tabel 4a dan tabel 4b) menunjukkan bahwa nilai varians dan kovarians yang diperoleh bernilai positif. Hal ini mengindikasikan bahwa pergerakan kedua saham dalam portofolio cenderung searah atau dapat dikatakan bahwa jika satu saham meningkat, maka saham lainnya juga meningkat.

Proporsi saham yang membentuk portofolio optimal model markowitz didapatkan melalui hasil perhitungan menggunakan fitur solver disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Proporsi Saham Sektor Pertanian

No.	Kode	Perusahaan	Proporsi
1	AALI	PT. Astra Agro Lestari Tbk	0%
2	NSSS	PT. Nusantara Sawit Sejahtera Tbk	57,79%
3	TAPG	PT. Triputra Agro Persada Tbk	25,56%
4	SSMS	PT. Sawit Sumbermas Sarana Tbk	0%
5	SMAR	PT. Sinar Mas Agro Resources and Technology Tbk	11,55%
6	STAA	PT. Sumber Tani Agung Resouces Tbk	5,99%

Pada tabel 5. hasil dari solver, terlihat bahwa terdapat 4 (empat) saham sektor pertanian yang membentuk portofolio optimal. Saham-saham pembentuk portofolio optimal yaitu NSSS sebesar 57,79%, TAPG sebesar 25,56%, SMAR sebesar 11,55% dan STAA

sebesar 5,99%. Hasil solver juga menunjukkan *expected return* portofolio ialah 0,43% dan tingkat risiko sebesar 0,01866.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pembentukan portofolio optimal menggunakan pendekatan teori portofolio, diperoleh empat saham sektor pertanian yang membentuk portofolio optimal. Saham-saham tersebut terdiri dari NSSS dengan proporsi alokasi sebesar 57,79%, TAPG sebesar 25,56%, SMAR sebesar 11,55%, dan STAA sebesar 5,99%. Sementara itu saham AALI dan SSMS tidak termasuk kedalam portofolio optimal. Komposisi tersebut menunjukkan bahwa kombinasi keempat saham tersebut mampu memberikan keseimbangan yang optimal antara tingkat risiko dan return yang diharapkan, sehingga layak dipertimbangkan sebagai alternatif investasi dalam pembentukan portofolio pada sektor pertanian. Hasil optimasi menggunakan Solver menunjukkan bahwa portofolio yang terbentuk *menghasilkan expected return* sebesar 0,43% dengan tingkat risiko yang diukur melalui standar deviasi sebesar 0,01866. Risiko tersebut di bawah risiko dari masing-masing saham individual pembentuk portofolio optimal.

Dalam proses pembentukan portofolio, investor dapat menerapkan strategi diversifikasi dengan memilih beberapa saham untuk dimasukkan ke dalam portofolio investasi. Diversifikasi ini bertujuan untuk mengurangi tingkat risiko (Hartono, 2022). Dengan demikian, investasi pada beberapa saham cenderung memiliki tingkat risiko yang lebih rendah dibandingkan dengan investasi yang hanya terfokus pada satu jenis saham.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. (2024). *Direktori Perusahaan Pertanian (DPP)*.

Jakarta, Indonesia: Badan Pusat Statistik.

- Barasinska, N., Schaefer, D., & Stephan, A. (2008). Financial risk aversion and household asset diversification. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1162732>.
- Budiman, R. (2021). *Strategi manajemen portofolio investasi saham*. Jakarta, Indonesia: PT. Elex Media Komputindo.
- Dai, L. (2023). Portfolio optimization using markowitz model and index model a study on 10 selected stocks. *Highlights in Business, Economics and Management*, 10, 264-269.
- Hartono, J. (2022). *Portofolio dan analisis investasi - pendekatan modul edisi 2*. Yogyakarta, Indonesia: Penerbit ANDI.
- Holton, G. A. (2004). Defining risk. *Financial Analysts Journal*, 60 (6), 19-25.
- Hui, Y., Shi, M., Wong, W.-K., & Zheng, S. (2024). Pragmatic attitude to large-scale Markowitz's portfolio optimization and factor-augmented derating. *International Review of Financial Analysis*, 96, 103628 <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103628>.
- Liu, Z., & Lv, L. (2023). Risk analysis and portfolio design in stock investment. *Proceedings of the 2nd International Conference on Business and Policy Studies*, (pp. 312-317).
- Mei, X., Zhu, H., & Chen, C. (2022). Mean-variance portfolio selection with estimation risk and transaction costs. *Applied Economics*, <https://doi.org/10.1080/00036846.2022.2097191>.
- Moreno, D., Marco, P., & Olmeda, I. (2005). Risk forecasting models and optimal portfolio selection. *Applied Economics*, 37, 1267-1281.
- Nuzula, N. F., & Nurlaili, F. (2020). *Dasar-dasar manajemen investasi*. Malang: UB Press.
- Tandelilin, E. (2024). *Manajemen portofolio dan investasi*. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta: PT. Kanisius.
- Yunita, I. (2018). Markowitz model dalam pembentukan portofolio optimal (Studi kasus pada Jakarta Islamic Index). *Jurnal Manajemen Indonesia*, 18 No.1, 77-85.
- Zaimovic, A., Omanovic, A., & Berilo, A. A. (2021). How many stocks are sufficient for equity portfolio diversification? A review of the literature. *Journal Of Risk and Financial Management*, 14 (11), 551, <https://doi.org/10.3390/jrfm14110551>.