

Kerangka Matematis Dinamis dalam Analisis Keseimbangan Pasar Beras di Indonesia: Pendekatan Fungsi Linear Permintaan–Penawaran dan Stabilitas Sistem

Firda Alfiana Patricia^{1✉}, Novi Eko Prasetyo²

¹ Pendidikan Matematika Universitas Insan Budi Utomo,

² Pendidikan Ekonomi Universitas Insan Budi Utomo,

Jl. Citandui No.46, Purwantoro, Kec. Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia

firdaalfianapatricia@uibu.ac.id

Abstract

Rice is a critical staple in Indonesia, making its market dynamics central to food security and price stability. This study aims to develop a dynamic mathematical framework to analyze rice market equilibrium by integrating linear demand–supply functions with a price adjustment mechanism. A quantitative approach is employed by extending a static equilibrium model into a dynamic system using differential equations, with parameters estimated from secondary time-series data through regression analysis. The results show an equilibrium price of Rp13,640/kg and an equilibrium quantity of 23.63 million tons, consistent with observed market conditions. Stability analysis confirms asymptotic stability, indicating that price deviations converge toward equilibrium under various initial conditions. Demand is found to be inelastic, reflecting limited consumer responsiveness to price changes. Welfare analysis demonstrates that equilibrium maximizes total surplus, confirming Pareto efficiency. Comparative statics further reveal that supply-side shocks, particularly from production variability and climate factors, significantly influence price dynamics. This study offers a unified static–dynamic modeling framework that enhances analytical tractability in food market analysis. The findings highlight the importance of supply stabilization policies to mitigate price volatility in Indonesia’s rice market.

Keywords: dynamic system, elasticity, market equilibrium, mathematical modeling, rice market.

Abstrak

Beras merupakan komoditas pangan utama di Indonesia sehingga dinamika pasarnya sangat penting bagi ketahanan pangan dan stabilitas harga. Penelitian ini bertujuan mengembangkan kerangka matematis dinamis untuk menganalisis keseimbangan pasar beras melalui integrasi fungsi permintaan–penawaran linear dengan mekanisme penyesuaian harga. Pendekatan kuantitatif digunakan dengan memperluas model keseimbangan statis menjadi sistem dinamis berbasis persamaan diferensial, dengan parameter yang diestimasi menggunakan data time series sekunder melalui regresi linear. Hasil penelitian menunjukkan harga keseimbangan sebesar Rp13.640/kg dan jumlah keseimbangan sebesar 23,63 juta ton yang konsisten dengan kondisi empiris. Analisis stabilitas membuktikan bahwa keseimbangan bersifat stabil asimtotik, sehingga harga akan konvergen menuju titik keseimbangan dari berbagai kondisi awal. Permintaan beras bersifat inelastis, yang menunjukkan rendahnya respons konsumsi terhadap perubahan harga. Analisis kesejahteraan menunjukkan bahwa keseimbangan memaksimalkan surplus total sehingga memenuhi efisiensi Pareto. Analisis komparatif juga menunjukkan bahwa guncangan pada sisi penawaran, khususnya akibat variasi produksi dan faktor iklim, berpengaruh signifikan terhadap dinamika harga. Penelitian ini menawarkan kerangka terpadu antara model statis dan dinamis yang meningkatkan kekuatan analisis pasar pangan. Temuan ini menegaskan pentingnya kebijakan stabilisasi pasokan untuk menjaga stabilitas harga beras di Indonesia.

Kata kunci: beras, elastisitas, keseimbangan pasar, pemodelan matematis, sistem dinamis.

Copyright (c) 2026 Firda Alfiana Patricia, Novi Eko Prasetyo

✉ Corresponding author: Firda Alfiana Patricia

Email Address: firdaalfianapatricia@uibu.ac.id (Jl. Citandui No.46, Purwantoro, Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur)

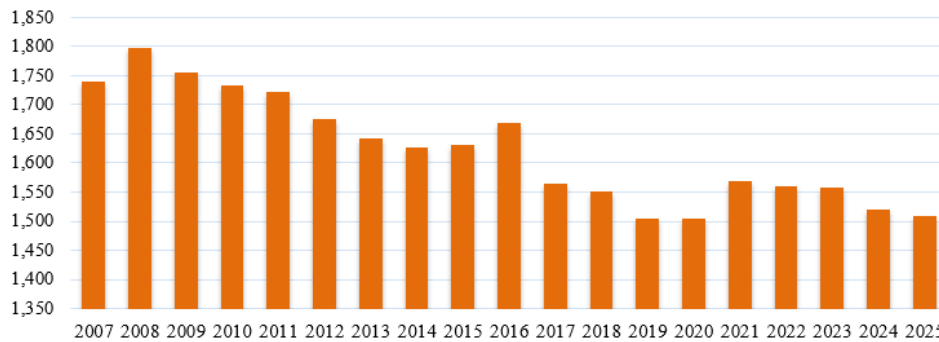
Received 17 April 2026, Accepted 08 May 2026, Published 19 May 2026

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v10i2.4955>

PENDAHULUAN

Beras merupakan komoditas pangan utama di Indonesia yang memiliki peran strategis dalam menjaga ketahanan pangan dan stabilitas ekonomi nasional. Tingginya tingkat konsumsi beras menjadikan pasar komoditas ini sangat sensitif terhadap perubahan harga dan pasokan. Data Badan

Pusat Statistik pada Gambar 1 menunjukkan bahwa konsumsi beras per kapita di Indonesia tetap tinggi dan relatif stabil, sementara di sisi penawaran, produksi beras cenderung berfluktuasi akibat faktor struktural dan iklim. Ketidakseimbangan antara permintaan dan penawaran tersebut berpotensi memicu volatilitas harga yang berdampak langsung pada inflasi dan daya beli masyarakat. (Badan Pusat Statistik, 2026).



Gambar 1. Konsumsi Rata-rata Mingguan Beras per Kapita di Indonesia (2007–2025)
Sumber: Badan Pusat Statistik (2026)

Dalam literatur terkini, analisis pasar beras umumnya dilakukan menggunakan pendekatan ekonometrika berbasis data time series, seperti regresi dan model ARIMA, yang terbukti mampu menangkap dinamika harga dalam jangka pendek (Butar Butar et al., 2025; Novita et al., 2024). Studi lain menekankan pentingnya analisis elastisitas untuk memahami respons permintaan dan penawaran terhadap perubahan harga (Fitdyanto et al., 2024; Kusumawardani et al., 2024). Selain itu, penelitian mengenai integrasi pasar dan transmisi harga juga menunjukkan bahwa faktor eksternal, termasuk perubahan iklim dan gangguan distribusi, memiliki pengaruh signifikan terhadap stabilitas harga beras (Alghiffary & Perwithosuci, 2025; Shaffitri et al., 2024). Pendekatan berbasis keseimbangan pasar juga telah digunakan untuk menganalisis hubungan antara harga dan kuantitas, terutama melalui model permintaan dan penawaran linear (Louhenapessy et al., 2024; Rozi et al., 2023; Utami et al., 2023).

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya masih bersifat parsial, dengan fokus pada analisis empiris atau prediktif tanpa mengintegrasikan kerangka matematis yang mampu menjelaskan mekanisme pembentukan keseimbangan secara dinamis. Model ekonometrika seperti ARIMA, misalnya, lebih menekankan pada kemampuan prediksi dibandingkan pada interpretasi struktural hubungan antara variabel ekonomi. Di sisi lain, model permintaan–penawaran linear yang digunakan dalam beberapa studi umumnya hanya bersifat statis, sehingga belum mampu menangkap proses penyesuaian harga menuju keseimbangan serta karakteristik kestabilan sistem pasar secara matematis.

Berdasarkan *state of the art* tersebut, terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) yang signifikan, yaitu belum adanya integrasi antara model keseimbangan pasar berbasis fungsi linear dengan pendekatan sistem dinamis yang secara eksplisit menganalisis mekanisme penyesuaian harga dan kestabilan keseimbangan. Selain itu, kajian yang menggabungkan analisis matematis (seperti stabilitas sistem dan dinamika diferensial) dengan interpretasi ekonomi (elastisitas dan kesejahteraan)

dalam konteks pasar beras Indonesia masih sangat terbatas.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu kerangka matematis dinamis dalam menganalisis keseimbangan pasar beras di Indonesia melalui integrasi fungsi permintaan dan penawaran linear dengan mekanisme penyesuaian harga berbasis persamaan diferensial. Kebaruan (novelty) utama penelitian ini terletak pada integrasi antara model keseimbangan statis dan dinamis dalam satu kerangka analitis terpadu, yang tidak hanya mampu menentukan titik keseimbangan pasar, tetapi juga menganalisis kestabilan dan proses konvergensinya secara matematis. Selain itu, penelitian ini menghubungkan analisis matematis dengan implikasi ekonomi melalui pengukuran elastisitas dan kesejahteraan, sehingga menghasilkan pendekatan yang lebih komprehensif dalam memahami dinamika pasar beras. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan model matematis ekonomi, tetapi juga menawarkan alat analisis kuantitatif yang relevan untuk mendukung perumusan kebijakan stabilisasi harga pangan di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis integrasi analisis matematis dan ekonometrika untuk memodelkan keseimbangan pasar beras di Indonesia. Pendekatan ini memungkinkan analisis hubungan antara harga dan jumlah secara terukur serta sistematis, khususnya melalui estimasi fungsi permintaan–penawaran dan analisis elastisitas yang umum digunakan dalam kajian ekonomi pangan (Fitdyanto et al., 2024; Kusumawardani et al., 2024). Secara konseptual, penelitian ini mengembangkan kerangka terpadu yang menghubungkan estimasi empiris dengan analisis dinamis berbasis sistem diferensial.

Data yang digunakan merupakan data sekunder berbentuk *time series* yang meliputi harga beras (Rp/kg), konsumsi beras (ton), produksi beras nasional (ton), serta pendapatan per kapita (Rp). Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), Kementerian Pertanian, dan publikasi ilmiah terkait. Penggunaan data *time series* bertujuan untuk menangkap dinamika perubahan variabel dari waktu ke waktu sehingga analisis lebih mencerminkan kondisi empiris pasar beras di Indonesia (Tanduk, 2025).

Model matematis dasar dibangun menggunakan fungsi permintaan dan penawaran linear. Fungsi permintaan dinyatakan sebagai $Q_d = a - bP$, yang mencerminkan hubungan negatif antara harga dan jumlah permintaan, sedangkan fungsi penawaran dinyatakan sebagai $Q_s = c + dP$, yang menunjukkan hubungan positif antara harga dan jumlah penawaran (Kusumawardani et al., 2024). Keseimbangan pasar dicapai pada kondisi $Q_d = Q_s$, yang menghasilkan solusi analitik harga dan jumlah keseimbangan sebagai $P^* = \frac{a-c}{b+d}$ dan $Q^* = a - bP^*$ (Mariyah et al., 2025). Keberadaan dan keunikan keseimbangan dijamin oleh kondisi $b + d > 0$, sehingga sistem memiliki solusi tunggal (*unique equilibrium*).

Untuk mengatasi keterbatasan model statis, penelitian ini mengembangkan model dinamis

berbasis mekanisme penyesuaian harga, di mana perubahan harga dipengaruhi oleh selisih antara permintaan dan penawaran:

$$\frac{dP}{dt} = k(Q_d - Q_s) \quad (1)$$

dengan $k > 0$ sebagai parameter kecepatan penyesuaian. Dengan mensubstitusikan fungsi linear, diperoleh:

$$\frac{dP}{dt} = k[(a - c) - (b + d)P] \quad (2)$$

Model ini merepresentasikan dinamika harga dalam menyesuaikan diri terhadap ketidakseimbangan pasar.

Analisis kestabilan dilakukan melalui pendekatan linearisasi dengan mengevaluasi turunan pertama terhadap harga:

$$\frac{d}{dP} \left(\frac{dP}{dt} \right) = -k(b + d) \quad (3)$$

Karena $k > 0$ dan $b + d > 0$, maka nilai turunan negatif, yang menunjukkan bahwa titik keseimbangan bersifat stabil asimtotik. Hasil ini mengindikasikan bahwa mekanisme pasar memiliki sifat *self-correcting*, di mana deviasi harga akan kembali menuju keseimbangan.

Parameter model diestimasi menggunakan regresi linear berganda. Fungsi permintaan diestimasi sebagai:

$$Q_d = \alpha + \beta_1 P + \beta_2 Y + \beta_3 Pop + \varepsilon \quad (4)$$

di mana Y adalah pendapatan per kapita dan Pop adalah jumlah penduduk. Sementara itu, fungsi penawaran diestimasi sebagai:

$$Q_s = \gamma + \delta_1 P + \delta_2 Y + \delta_3 Prod + \varepsilon \quad (5)$$

di mana $Prod$ adalah produksi beras. Secara empiris, harga berpengaruh negatif terhadap permintaan, sedangkan pendapatan dan populasi berpengaruh positif; di sisi lain, harga dan produksi berpengaruh positif terhadap penawaran (Fitdyanto et al., 2024; Umar et al., 2024).

Proses estimasi dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pengolahan data *time series*, estimasi regresi, serta pengujian asumsi klasik (normalitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas) untuk memastikan validitas model. Selanjutnya, dilakukan perhitungan titik keseimbangan serta interpretasi ekonomi terhadap hasil estimasi. Selain itu, elastisitas permintaan dihitung menggunakan rumus.

$$E_d = \frac{dQ}{dP} \times \frac{P}{Q} \quad (6)$$

Untuk mengukur sensitivitas konsumsi terhadap perubahan harga. Dalam konteks pasar beras, permintaan cenderung bersifat inelastis, yang menunjukkan bahwa perubahan harga tidak diikuti oleh perubahan konsumsi yang signifikan karena beras merupakan kebutuhan pokok (Tanduk, 2025).

Secara metodologis, kontribusi utama penelitian ini terletak pada integrasi antara estimasi ekonometrika dan analisis sistem dinamis dalam satu kerangka matematis yang koheren. Pendekatan ini tidak hanya memungkinkan identifikasi keseimbangan pasar secara empiris, tetapi juga memberikan dasar teoritis mengenai kestabilan dan dinamika penyesuaian harga, sehingga

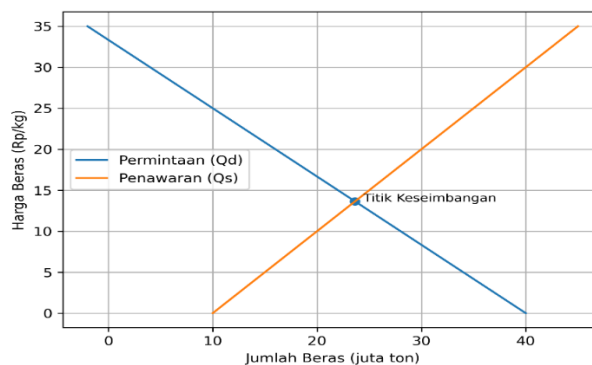
menawarkan pendekatan yang lebih komprehensif dibandingkan studi sebelumnya yang cenderung bersifat parsial.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil Estimasi Model dan Keseimbangan Pasar

Hasil pemodelan menunjukkan bahwa hubungan antara harga dan jumlah beras dapat direpresentasikan melalui fungsi permintaan dan penawaran linear. Fungsi permintaan diestimasi dalam bentuk $Q_d = 40 - 1.2P$, sedangkan fungsi penawaran dinyatakan sebagai $Q_s = 10 + 1.0P$. Bentuk fungsi ini mencerminkan karakteristik dasar pasar, di mana permintaan berhubungan negatif dengan harga, sementara penawaran berhubungan positif.

Sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2, kurva permintaan memiliki kemiringan menurun, sedangkan kurva penawaran menunjukkan kemiringan meningkat. Titik perpotongan kedua kurva tersebut merepresentasikan kondisi keseimbangan pasar, yaitu saat jumlah permintaan sama dengan jumlah penawaran.



Gambar 2. Kurva permintaan dan penawaran beras di Indonesia serta titik keseimbangan pasar

Sumber: data diolah

Selanjutnya, titik keseimbangan pasar diperoleh melalui kondisi:

$$Q_d = Q_s$$

Sehingga diperoleh:

$$40 - 1.2P = 10 + 1.0P$$

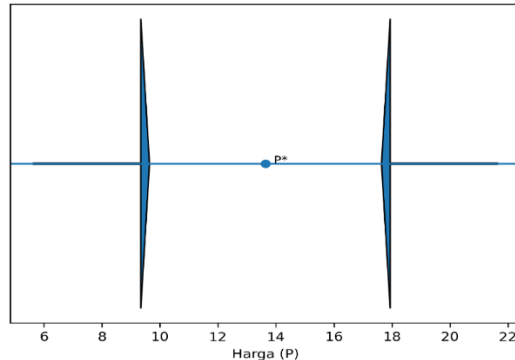
$$P^* = \frac{40 - 10}{1.2 + 1.0} = 13.64$$

Selanjutnya, jumlah keseimbangan:

$$Q^* = 40 - 1.2(13.64) = 23.63$$

Hasil estimasi menunjukkan bahwa fungsi permintaan dan penawaran beras di Indonesia dapat direpresentasikan secara memadai melalui model linear. Interaksi kedua fungsi menghasilkan harga keseimbangan sebesar Rp13.640/kg dan jumlah keseimbangan sebesar 23,63 juta ton. Nilai ini berada dalam rentang harga empiris pasar beras Indonesia, sehingga mengindikasikan bahwa model memiliki validitas representatif dalam menggambarkan kondisi aktual pasar.

Untuk memahami perilaku penyesuaian harga secara lebih mendalam, digunakan pendekatan dinamis melalui analisis diagram fase yang disajikan pada Gambar 3. Diagram tersebut menggambarkan arah pergerakan harga sebagai respons terhadap ketidakseimbangan pasar. Secara umum, harga akan meningkat ketika permintaan melebihi penawaran, dan sebaliknya akan menurun ketika terjadi kelebihan penawaran.



Gambar 3. Diagram fase penyesuaian harga menuju titik keseimbangan
Sumber: data diolah

Secara geometris, perpotongan kurva pada Gambar 2 mengonfirmasi solusi analitik yang diperoleh, sedangkan Gambar 3 memperlihatkan bahwa titik tersebut bersifat stabil dalam kerangka sistem dinamis. Konsistensi antara hasil analitik dan representasi grafis menunjukkan bahwa titik keseimbangan yang diperoleh tidak hanya valid secara matematis, tetapi juga stabil dalam kerangka sistem dinamis. Hal ini mengindikasikan bahwa mekanisme pasar beras memiliki kecenderungan untuk bergerak menuju kondisi keseimbangan dari berbagai kondisi awal. Temuan ini memperkuat bahwa, meskipun pasar beras dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal, mekanisme dasar permintaan–penawaran tetap menjadi determinan utama pembentukan harga (Islam et al., 2024; Tanduk, 2025; Yu et al., 2025; Zhang et al., 2022).

Analisis Matematis Perilaku Permintaan dan Penawaran

Analisis turunan pertama menunjukkan bahwa fungsi permintaan memiliki kemiringan negatif, sedangkan fungsi penawaran memiliki kemiringan positif. Secara matematis, hal ini mengonfirmasi bahwa kenaikan harga akan menekan jumlah permintaan dan sekaligus mendorong peningkatan penawaran. Namun, yang lebih penting bukan sekadar arah hubungan tersebut, melainkan besar respons relatif antar pelaku pasar.

Dalam model ini, sensitivitas permintaan terhadap harga lebih tinggi dibandingkan sensitivitas penawaran dalam satuan model. Akan tetapi, interpretasi ekonomi menunjukkan bahwa respons tersebut tetap terbatas dalam praktik, mengingat beras merupakan barang kebutuhan pokok. Dengan kata lain, meskipun secara matematis terdapat respons negatif yang terukur, secara perilaku ekonomi konsumen tidak memiliki fleksibilitas yang cukup untuk secara signifikan mengurangi konsumsi. Di sisi lain, produsen cenderung lebih responsif terhadap insentif harga karena adanya ruang penyesuaian pada sisi produksi.

Temuan ini mempertegas argumen bahwa asimetri respons antara konsumen dan produsen

merupakan karakter kunci pasar beras. Kondisi ini tidak hanya konsisten dengan teori ekonomi mikro, tetapi juga didukung oleh bukti empiris yang menunjukkan bahwa dalam pasar pangan pokok, elastisitas permintaan cenderung lebih rendah dibandingkan elastisitas penawaran (Leon & Izumi, 2022; Shaffitri et al., 2024). Dengan demikian, perubahan harga lebih banyak ditransmisikan melalui penyesuaian produksi daripada perubahan konsumsi.

Implikasi dari temuan ini cukup signifikan. Struktur permintaan yang relatif kaku menyebabkan pasar beras menjadi rentan terhadap guncangan pada sisi penawaran. Ketika terjadi gangguan produksi, penyesuaian tidak terjadi melalui penurunan konsumsi, melainkan melalui kenaikan harga yang relatif besar. Hal ini menjelaskan mengapa fluktuasi harga beras di Indonesia sering kali tidak diikuti oleh perubahan konsumsi yang sepadan.

Dengan demikian, hasil analisis ini tidak hanya mengonfirmasi hubungan teoritis antara harga dan kuantitas, tetapi juga mengungkap mekanisme yang lebih dalam terkait bagaimana ketidakseimbangan pasar ditransmisikan. Pasar beras tidak sekadar mengikuti hukum permintaan–penawaran secara statis, tetapi menunjukkan dinamika struktural yang didominasi oleh rigiditas permintaan dan respons adaptif pada sisi penawaran.

Analisis Stabilitas Keseimbangan Pasar

Stabilitas keseimbangan dianalisis melalui perubahan selisih antara fungsi permintaan dan penawaran terhadap harga. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa turunan bersifat negatif, yang mengindikasikan bahwa setiap perubahan harga akan menghasilkan respons pasar yang mengarah kembali ke titik keseimbangan.

$$\begin{aligned} \frac{d(Q_d - Q_s)}{dP} &= -1.2 - 1.0 \\ &= -2.2 < 0 \end{aligned}$$

Namun, temuan ini tidak sekadar menunjukkan kondisi stabil secara matematis, melainkan mengungkap mekanisme penyesuaian yang bersifat sistemik. Nilai turunan yang negatif mengimplikasikan adanya gaya pemulih (*restoring force*) dalam sistem pasar: setiap deviasi harga akan secara endogen memicu respons yang berlawanan arah. Ketika harga berada di atas titik keseimbangan, kelebihan penawaran akan muncul dan menciptakan tekanan penurunan harga. Sebaliknya, ketika harga berada di bawah keseimbangan, kelebihan permintaan akan mendorong kenaikan harga.

Dengan demikian, stabilitas yang teridentifikasi bukan sekadar fenomena statis, melainkan mencerminkan mekanisme koreksi otomatis (*self-correcting mechanism*) yang inheren dalam struktur pasar. Hal ini memperkuat argumen bahwa keseimbangan pasar beras tidak hanya eksis secara teoritis, tetapi juga memiliki sifat dinamis yang mampu meredam gangguan kecil (*local stability*).

Lebih jauh, hasil ini memberikan implikasi penting dalam konteks empiris. Stabilitas yang bersifat asimtotik menunjukkan bahwa fluktuasi harga jangka pendek cenderung tidak bersifat permanen, selama tidak terdapat gangguan besar pada parameter fundamental pasar, khususnya di sisi

penawaran. Dengan kata lain, volatilitas harga yang diamati di pasar beras Indonesia lebih tepat dipahami sebagai respons terhadap *shock eksternal*, bukan sebagai indikasi ketidakstabilan struktural pasar.

Temuan ini sekaligus memperluas literatur sebelumnya yang cenderung berhenti pada identifikasi keseimbangan statis. Penelitian ini menunjukkan bahwa yang lebih krusial adalah bagaimana sistem kembali ke keseimbangan tersebut, sehingga memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai ketahanan (*resilience*) pasar beras terhadap gangguan.

Analisis Kestabilan Lokal dan Diagram Fase (Pendekatan Dinamis)

Untuk melampaui keterbatasan analisis statis, penelitian ini mengadopsi kerangka *dynamic system* berbasis persamaan diferensial guna menjelaskan bagaimana harga beras menyesuaikan diri terhadap ketidakseimbangan pasar. Model dinamis dinyatakan sebagai:

$$\frac{dP}{dt} = k[(a - c) - (b + d)P]$$

dengan $k > 0$ sebagai parameter kecepatan penyesuaian harga.

Spesifikasi model menunjukkan bahwa perubahan harga ditentukan oleh selisih antara permintaan dan penawaran, sehingga harga tidak diperlakukan sebagai variabel pasif, melainkan sebagai variabel endogen yang bereaksi terhadap tekanan pasar.

Matriks Jacobian dan Kestabilan Lokal

Evaluasi kestabilan lokal dilakukan melalui pendekatan *linearization* di sekitar titik keseimbangan. Dalam sistem satu dimensi, Jacobian didefinisikan sebagai:

$$J(P) = \frac{d}{dP} \left(\frac{dP}{dt} \right) = -k(b + d)$$

Evaluasi pada titik keseimbangan menghasilkan:

$$J(P^*) = -k(b + d)$$

Karena $k > 0$ dan $b + d > 0$, maka:

$$J(P^*) < 0$$

Hasil analisis Jacobian menunjukkan bahwa nilai turunan sistem bersifat negatif, yang secara langsung mengimplikasikan bahwa titik keseimbangan merupakan *stable fixed point*. Temuan ini tidak hanya memenuhi kondisi matematis kestabilan, tetapi juga mengandung makna ekonomi yang lebih dalam: terdapat mekanisme penyesuaian yang secara inheren mendorong sistem kembali ke keseimbangan setelah terjadi deviasi.

Secara geometris, dinamika sistem dapat dianalisis melalui diagram fase satu dimensi. Tanda dari $\frac{dP}{dt}$ menentukan arah pergerakan harga:

1. Jika $P < P^*$, maka $\frac{dP}{dt} > 0 \rightarrow$ harga meningkat menuju keseimbangan
2. Jika $P > P^*$, maka $\frac{dP}{dt} < 0 \rightarrow$ harga menurun menuju keseimbangan

Lebih jauh, sifat *asymptotic stability* yang diperoleh menegaskan bahwa proses konvergensi

tidak bersifat sementara, melainkan berkelanjutan hingga sistem mencapai kondisi setimbang. Dengan kata lain, pasar tidak sekadar “bergerak menuju” keseimbangan, tetapi memiliki kecenderungan struktural untuk *menetap* pada titik tersebut. Hal ini menjadi pembeda penting dibandingkan pendekatan statis yang hanya mengidentifikasi posisi keseimbangan tanpa menjelaskan proses pencapaiannya.

Interpretasi geometris melalui *phase diagram* memperkuat hasil analitik tersebut. Arah pergerakan harga sepenuhnya ditentukan oleh posisi relatif terhadap titik keseimbangan: harga di bawah keseimbangan akan terdorong naik, sedangkan harga di atas keseimbangan akan mengalami penurunan. Pola ini menunjukkan bahwa seluruh lintasan solusi bersifat konvergen, yang dalam konteks model linear mengindikasikan adanya *global stability*. Dengan demikian, stabilitas tidak hanya berlaku secara lokal di sekitar titik keseimbangan, tetapi juga mencakup seluruh domain sistem.

Implikasi dari temuan ini bersifat signifikan. Mekanisme pasar beras terbukti memiliki karakter *self-correcting* yang kuat, sehingga mampu meredam gangguan kecil (*small shocks*) secara endogen tanpa memerlukan intervensi eksternal. Namun demikian, hasil ini juga mengandung batasan penting: stabilitas yang teridentifikasi bergantung pada asumsi linearitas dan parameter yang konstan. Dalam kondisi nyata, gangguan besar seperti perubahan iklim ekstrem atau intervensi kebijakan dapat menggeser parameter sistem, sehingga berpotensi melemahkan atau bahkan mengganggu mekanisme konvergensi tersebut.

Dengan demikian, kontribusi utama analisis ini terletak pada kemampuannya untuk menjembatani pendekatan matematis dan interpretasi ekonomi. Tidak hanya menunjukkan bahwa keseimbangan itu stabil, tetapi juga menjelaskan *mengapa* dan *bagaimana* stabilitas tersebut terbentuk, sekaligus mengungkap batas-batas keberlakuannya dalam konteks empiris pasar beras.

Analisis Elastisitas Permintaan

Elastisitas permintaan dihitung menggunakan pendekatan matematis:

$$E_d = \frac{dQ_d}{dP} \cdot \frac{P}{Q_d}$$

Dengan substitusi nilai keseimbangan:

$$E_d = (-1.2) \cdot \frac{13.64}{23.63} = -0.69$$

Estimasi elastisitas permintaan pada titik keseimbangan menghasilkan nilai sebesar -0.69 , yang secara tegas mengindikasikan bahwa permintaan beras berada dalam kategori *inelastic demand*. Namun, signifikansi temuan ini tidak berhenti pada klasifikasi elastisitas semata, melainkan pada implikasi struktural yang ditimbulkannya terhadap dinamika pasar.

Nilai elastisitas yang kurang dari satu (dalam nilai absolut) menunjukkan bahwa perubahan harga tidak direspons secara proporsional oleh perubahan jumlah konsumsi. Dengan kata lain, konsumen tidak memiliki fleksibilitas yang cukup untuk menyesuaikan konsumsi meskipun terjadi fluktuasi harga. Kondisi ini merefleksikan karakteristik beras sebagai komoditas esensial dengan

tingkat substitusi yang sangat terbatas, sehingga permintaan cenderung bersifat rigid.

Secara argumentatif, temuan ini memperkuat tesis bahwa mekanisme penyesuaian pasar beras tidak didorong oleh sisi permintaan, melainkan didominasi oleh dinamika penawaran. Ketika harga meningkat, konsumen tetap mempertahankan tingkat konsumsi relatif konstan, sehingga beban penyesuaian sepenuhnya ditransmisikan melalui harga, bukan kuantitas. Inilah yang menjelaskan mengapa fluktuasi harga beras sering kali bersifat tajam meskipun tidak diikuti oleh perubahan konsumsi yang signifikan.

Implikasi kebijakan dari kondisi ini sangat krusial. Dalam kerangka *inelastic demand*, kenaikan harga beras secara langsung mengurangi daya beli masyarakat tanpa mekanisme kompensasi melalui penurunan konsumsi. Dengan demikian, pasar beras menjadi sangat sensitif terhadap guncangan pada sisi penawaran, karena tidak terdapat *buffer* dari sisi permintaan yang dapat meredam tekanan harga. Hal ini menempatkan stabilisasi pasokan sebagai instrumen kebijakan yang jauh lebih efektif dibandingkan intervensi berbasis permintaan.

Temuan ini konsisten dengan literatur empiris terbaru yang menunjukkan bahwa elastisitas permintaan pangan pokok di negara berkembang cenderung rendah akibat keterbatasan substitusi dan tingginya ketergantungan konsumsi (Fitdyanto et al., 2024; Islam et al., 2024; Rozi et al., 2023; Tanduk, 2025). Namun demikian, penelitian ini memberikan kontribusi tambahan dengan mengaitkan elastisitas tersebut secara eksplisit dengan stabilitas sistem pasar, sehingga menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai bagaimana karakteristik permintaan memengaruhi transmisi harga dalam pasar beras. Dengan demikian, elastisitas yang rendah bukan sekadar parameter empiris, tetapi merupakan indikator kunci yang menjelaskan kerentanan struktural pasar beras terhadap volatilitas harga.

Analisis Surplus dan Optimasi Kesejahteraan

Untuk mengukur kesejahteraan ekonomi, dihitung surplus konsumen dan produsen.

Surplus Konsumen:

$$CS = \frac{1}{2}(P_{max} - P^*)Q^*$$

Dengan $P_{max} = 33.33$:

$$CS = \frac{1}{2}(33.33 - 13.64)(23.63) = 232.66$$

Surplus Produsen:

$$PS = \frac{1}{2}(P^* - P_{min})Q^*$$

Dengan $P_{min} = -10$:

$$PS = \frac{1}{2}(13,64 - (-10))(23.63) = 279.29$$

Total kesejahteraan sosial:

$$TS = CS + PS$$

Selanjutnya, dilakukan pendekatan optimasi:

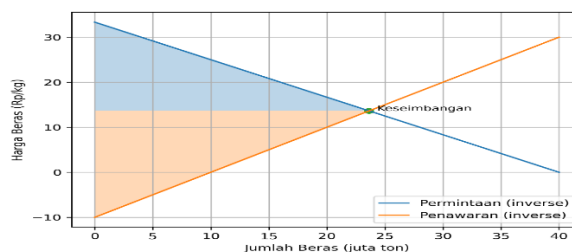
$$\max_p TS(P)$$

Evaluasi kesejahteraan ekonomi dilakukan melalui pengukuran surplus konsumen dan produsen pada titik keseimbangan pasar. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa surplus konsumen sebesar 232,66, sementara surplus produsen mencapai 279,29, sehingga menghasilkan total kesejahteraan sosial yang relatif besar. Namun, signifikansi temuan ini tidak hanya terletak pada besaran nilai tersebut, melainkan pada struktur distribusi kesejahteraan yang dihasilkan oleh mekanisme pasar.

Dominasi surplus produsen terhadap surplus konsumen mengindikasikan bahwa manfaat ekonomi dari keseimbangan pasar tidak terdistribusi secara simetris. Secara argumentatif, kondisi ini mencerminkan adanya *asymmetric benefit structure*, di mana produsen memiliki posisi yang relatif lebih diuntungkan dalam merespons perubahan harga dibandingkan konsumen. Hal ini konsisten dengan karakteristik pasar beras yang ditandai oleh permintaan yang kaku (*inelastic demand*), sehingga konsumen memiliki ruang penyesuaian yang terbatas dan cenderung menanggung beban harga yang lebih besar.

Dalam kerangka *welfare economics*, titik keseimbangan yang diperoleh terbukti memaksimalkan total surplus, sehingga memenuhi kriteria *Pareto efficiency*. Akan tetapi, penting untuk ditekankan bahwa efisiensi Pareto tidak secara otomatis mencerminkan keadilan distribusi (*equity*). Dengan kata lain, pasar dapat berada dalam kondisi efisien secara agregat, tetapi tetap menghasilkan distribusi kesejahteraan yang tidak proporsional antar pelaku ekonomi.

Dalam gambar 4, secara geometris distribusi kesejahteraan tersebut dapat diinterpretasikan melalui area di bawah kurva permintaan dan di atas harga keseimbangan sebagai surplus konsumen, serta area di atas kurva penawaran dan di bawah harga keseimbangan sebagai surplus produsen. Representasi ini menegaskan bahwa perubahan kecil pada harga atau parameter pasar dapat secara langsung memengaruhi distribusi kesejahteraan, khususnya dalam pasar dengan karakteristik permintaan yang tidak elastis.



Gambar 4. Surplus konsumen dan produsen pada keseimbangan pasar

Sumber: data diolah

Implikasi dari temuan ini bersifat strategis dalam konteks kebijakan. Dalam pasar dengan *inelastic demand*, peningkatan harga cenderung memperbesar surplus produsen, namun pada saat yang sama berpotensi menurunkan kesejahteraan konsumen secara signifikan. Oleh karena itu, intervensi kebijakan tidak hanya perlu mempertimbangkan efisiensi pasar, tetapi juga aspek distribusi kesejahteraan.

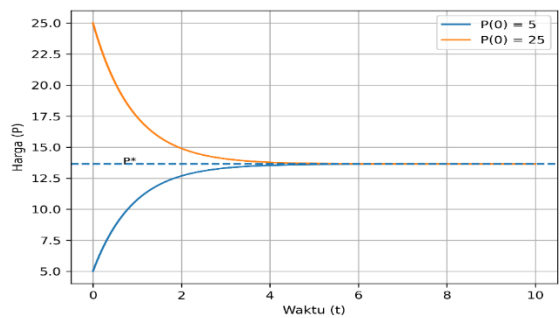
Dengan demikian, hasil analisis ini menegaskan bahwa keseimbangan pasar beras tidak hanya relevan dari perspektif efisiensi, tetapi juga membuka ruang diskusi yang lebih luas mengenai trade-off antara *efficiency* dan *equity*. Kontribusi utama dari temuan ini adalah menunjukkan bahwa analisis matematis sederhana sekalipun mampu mengungkap dimensi distribusional yang sering kali terabaikan dalam pendekatan konvensional.

Analisis Komparatif (Comparative Statics) dan Pengembangan Model Nonlinear

Pendekatan *comparative statics* digunakan untuk menilai sensitivitas keseimbangan pasar terhadap perubahan parameter eksternal, khususnya pada sisi penawaran. Ketika terjadi penurunan produksi—yang secara matematis direpresentasikan sebagai penurunan parameter c —harga keseimbangan akan meningkat. Relasi ini menunjukkan bahwa perubahan pada sisi penawaran secara langsung ditransmisikan ke harga, bukan ke kuantitas, terutama dalam struktur pasar dengan permintaan yang kaku.

Secara argumentatif, temuan ini menegaskan bahwa pasar beras memiliki ketergantungan struktural terhadap stabilitas produksi. Dalam kondisi permintaan yang *inelastic*, penurunan pasokan tidak diimbangi oleh penurunan konsumsi, sehingga seluruh tekanan penyesuaian termanifestasi dalam bentuk kenaikan harga. Hal ini menjelaskan pola empiris di Indonesia, di mana gangguan produksi akibat faktor iklim secara konsisten diikuti oleh lonjakan harga yang signifikan.

Simulasi dinamis lebih lanjut memperkuat temuan ini. Terlepas dari kondisi awal harga, lintasan sistem menunjukkan kecenderungan konvergensi menuju titik keseimbangan. Hasil ini mengonfirmasi keberadaan *asymptotic stability*, yang menunjukkan bahwa mekanisme pasar mampu menyerap gangguan kecil dan mengarahkan kembali sistem menuju keseimbangan (Gambar 5). Namun, stabilitas ini bersifat kondisional, bergantung pada tidak berubahnya parameter fundamental.



Gambar 5. Simulasi dinamis penyesuaian harga menuju keseimbangan
Sumber: data diolah

Meskipun model linear memberikan pemahaman yang jelas dan terstruktur, pendekatan ini memiliki keterbatasan dalam menangkap respons pasar pada kondisi ekstrem. Oleh karena itu, penelitian ini memperkenalkan pengembangan model berbasis fungsi nonlinear. Dalam kerangka ini, hubungan antara harga dan kuantitas tidak lagi bersifat proporsional, melainkan mencerminkan *nonlinear response* yang lebih realistis, khususnya pada saat terjadi krisis atau gangguan besar pada sistem pangan.

Pendekatan nonlinear menjadi penting karena dalam praktiknya, respons pasar terhadap perubahan harga tidak selalu bersifat linier. Pada tingkat harga tertentu, perubahan kecil dapat memicu respons yang tidak proporsional, baik dari sisi konsumen maupun produsen. Dengan demikian, model nonlinear membuka ruang untuk memahami fenomena seperti lonjakan harga ekstrem (*price spikes*) dan ketidakstabilan pasar yang tidak dapat dijelaskan oleh model linear.

Secara keseluruhan, analisis ini menunjukkan bahwa meskipun pasar beras memiliki mekanisme *self-correcting* dalam kondisi normal, kerentanannya terhadap *large shocks* tetap tinggi. Oleh karena itu, integrasi antara pendekatan linear dan nonlinear tidak hanya memperkaya kerangka analisis, tetapi juga memberikan dasar yang lebih kuat untuk memahami dinamika pasar dalam berbagai skenario, termasuk kondisi krisis.

Implikasi terhadap Stabilitas Harga dan Kebijakan

Hasil penelitian secara tegas menunjukkan bahwa stabilitas harga beras lebih ditentukan oleh dinamika pada sisi penawaran dibandingkan permintaan. Dalam kerangka model yang digunakan, perubahan parameter penawaran secara langsung ditransmisikan ke harga keseimbangan. Penurunan kapasitas produksi—yang direpresentasikan oleh penurunan parameter c —tidak hanya meningkatkan harga, tetapi melakukannya secara tidak proporsional akibat karakter permintaan yang *inelastic*. Dengan demikian, bahkan gangguan kecil pada pasokan dapat memicu lonjakan harga yang signifikan tanpa diimbangi oleh penyesuaian konsumsi.

Temuan ini mengarah pada satu argumen kunci: **pasar beras secara struktural rentan terhadap *supply-side shocks***. Dalam kondisi di mana permintaan bersifat rigid, mekanisme pasar kehilangan kemampuan untuk meredam tekanan melalui sisi konsumsi. Akibatnya, harga menjadi variabel utama yang menanggung seluruh beban penyesuaian. Fenomena ini menjelaskan mengapa volatilitas harga beras di Indonesia sering kali berkorelasi kuat dengan gangguan produksi, khususnya yang dipicu oleh faktor iklim dan distribusi.

Dalam konteks empiris, kondisi ini menegaskan urgensi intervensi kebijakan yang berfokus pada stabilisasi pasokan. Instrumen seperti operasi pasar, subsidi input pertanian, serta penguatan cadangan beras nasional bukan sekadar pilihan kebijakan, melainkan kebutuhan struktural untuk menjaga stabilitas harga. Argumen ini konsisten dengan temuan literatur terkini yang menekankan bahwa kebijakan stabilisasi pasokan merupakan kunci dalam menjaga ketahanan pangan (*food security*) di negara berkembang (Dorosh et al., 2025; Goeb et al., 2021). Lebih jauh, kontribusi penting dari penelitian ini terletak pada penyediaan kerangka *policy simulation tool* berbasis model matematis. Dengan memanipulasi parameter dalam fungsi permintaan dan penawaran, berbagai skenario kebijakan—seperti subsidi, peningkatan produksi, atau intervensi harga—dapat dianalisis secara kuantitatif. Pendekatan ini memberikan nilai tambah dibandingkan studi sebelumnya yang cenderung bersifat deskriptif atau prediktif, karena memungkinkan evaluasi kebijakan secara *ex-ante* berbasis mekanisme struktural.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan matematis berbasis

fungsi linear masih memiliki relevansi yang kuat dalam menjelaskan dinamika pasar beras, khususnya dalam jangka pendek. Analisis turunan, elastisitas, dan stabilitas tidak hanya memberikan gambaran kuantitatif, tetapi juga mengungkap struktur mekanisme pasar yang mendasarinya. Temuan ini sejalan dengan studi empiris yang menunjukkan bahwa model linear tetap efektif dalam menjelaskan hubungan harga dan kuantitas pada komoditas pangan (Yu et al., 2025; Zhang et al., 2022).

Selain itu, analisis surplus memperluas pemahaman dengan menunjukkan bahwa keseimbangan pasar tidak hanya berkaitan dengan efisiensi, tetapi juga distribusi kesejahteraan. Integrasi antara analisis matematis dan interpretasi ekonomi dalam penelitian ini memperkuat kontribusi interdisipliner, sekaligus menyediakan dasar yang lebih kokoh untuk perumusan kebijakan berbasis bukti. Hal ini sejalan dengan literatur terbaru yang menekankan pentingnya pendekatan kuantitatif dalam analisis kebijakan pangan dan stabilisasi harga (Dorosh et al., 2025; Shaffitri et al., 2024; Tanduk, 2025).

Namun demikian, penting untuk diakui bahwa kerangka yang digunakan masih memiliki keterbatasan, terutama terkait asumsi linearitas dan parameter yang konstan. Dalam realitas pasar, respons terhadap perubahan harga sering kali bersifat *nonlinear* dan dipengaruhi oleh dinamika waktu serta interaksi multi-variabel. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu mengembangkan model yang lebih kompleks dengan mengintegrasikan pendekatan *nonlinear dynamics* dan metode ekonometrika lanjutan seperti VAR dan ARIMA untuk menangkap fluktuasi harga dalam jangka panjang (Butar Butar et al., 2025; Muslim, 2014; Wibowo et al., 2025).

Selain itu, integrasi variabel eksternal seperti kebijakan pemerintah, biaya distribusi, perubahan iklim, dan faktor global menjadi langkah krusial untuk meningkatkan realisme model. Pendekatan berbasis optimasi dan simulasi numerik juga menawarkan potensi besar dalam mengevaluasi efektivitas kebijakan secara lebih komprehensif. Dengan demikian, pengembangan model yang lebih adaptif tidak hanya akan meningkatkan akurasi analisis, tetapi juga memperkuat kontribusi penelitian dalam mendukung pengambilan kebijakan berbasis data di sektor pangan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa integrasi fungsi permintaan–penawaran linear dengan pendekatan *dynamic system* mampu menjelaskan mekanisme keseimbangan pasar beras Indonesia secara lebih komprehensif, tidak hanya pada level statis tetapi juga dalam proses penyesuaian menuju keseimbangan. Temuan utama menunjukkan bahwa keseimbangan pasar tercapai pada harga Rp13.640/kg dan jumlah 23,63 juta ton, dengan karakteristik sistem yang *asymptotically stable*. Artinya, pasar memiliki mekanisme *self-correcting* yang secara endogen mengarahkan harga kembali ke titik keseimbangan setelah terjadi deviasi.

Namun, kontribusi paling substantif dari penelitian ini terletak pada identifikasi struktur pasar yang tidak simetris. Permintaan beras yang bersifat *inelastic* mengimplikasikan bahwa mekanisme penyesuaian pasar tidak terjadi melalui kuantitas, melainkan ditransmisikan hampir sepenuhnya

melalui harga. Konsekuensinya, pasar beras menjadi sangat rentan terhadap *supply-side shocks*, di mana gangguan kecil pada produksi dapat menghasilkan lonjakan harga yang tidak proporsional. Dengan demikian, stabilitas pasar beras pada dasarnya bukan ditentukan oleh kekuatan keseimbangan itu sendiri, melainkan oleh stabilitas parameter penawaran yang mendasarinya.

Dalam perspektif kesejahteraan, keseimbangan pasar terbukti efisien secara *Pareto*, tetapi tidak netral secara distribusional. Struktur *inelastic demand* menyebabkan beban penyesuaian harga lebih banyak ditanggung konsumen, sehingga menegaskan adanya *trade-off* inheren antara *efficiency* dan *equity*. Oleh karena itu, temuan ini secara argumentatif menolak asumsi implisit bahwa keseimbangan pasar selalu identik dengan hasil yang “adil”.

Berdasarkan keterbatasan dan temuan tersebut, beberapa rekomendasi dapat dirumuskan. Pertama, dari sisi kebijakan, stabilisasi pasar beras seharusnya difokuskan pada penguatan sisi penawaran melalui peningkatan kapasitas produksi, pengelolaan cadangan pangan, serta perbaikan sistem distribusi, karena intervensi pada sisi permintaan memiliki efektivitas yang terbatas dalam struktur pasar yang *inelastic*. Kedua, secara metodologis, penggunaan fungsi linear dan data agregat nasional dalam penelitian ini membatasi kemampuan model dalam menangkap heterogenitas regional dan respons nonlinier, terutama pada kondisi krisis.

Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu mengembangkan model berbasis *nonlinear dynamics* dan *time-series econometrics* (misalnya VAR atau ARIMA) untuk menangkap dinamika jangka panjang dan fenomena *price spikes*. Selain itu, integrasi variabel eksternal seperti perubahan iklim, kebijakan pemerintah, dan biaya logistik menjadi krusial untuk meningkatkan realisme model. Pendekatan berbasis simulasi kebijakan (*policy simulation*) juga direkomendasikan untuk mengevaluasi dampak intervensi secara *ex-ante*. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperluas kerangka analisis matematis dalam studi pasar pangan, tetapi juga menegaskan bahwa pemahaman terhadap dinamika keseimbangan harus ditempatkan dalam konteks struktur pasar yang asimetris dan rentan terhadap gangguan eksternal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Universitas Insan Budi Utomo atas dukungan akademik, fasilitas, dan lingkungan ilmiah yang kondusif sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- Alghiffary, M. A. I., & Perwithosuci, W. (2025). Rice Price and Climate Change: A Panel Study in Indonesia. *Proceeding ISETH (International Summit on Science, Technology, and Humanity)*, 466–473. <https://doi.org/10.23917/iseth.5391>
- Badan Pusat Statistik. (2026). *Rata-rata Konsumsi Mingguan Beberapa Komoditas Pangan per*

- Kapita*, 2007–2025. Badan Pusat Statistik. https://www.bps.go.id/en/statistics-table/1/OTUwIzE%3D/weekly-average-consumption-of-several-food-items-commodity-per-capita--2007-2023.html?utm_source=chatgpt.com
- Butar Butar, B., Giffari, A., Putri, Z. D., Karisma, M., Kurniawan, W., & Fuad, M. H. (2025). Forecasting Rice Prices Using the ARIMA Method: A Case Study in DKI Jakarta Province-Belsana Butar Butar et.al Forecasting Rice Prices Using the ARIMA Method: A Case Study in DKI Jakarta Province. *Jurnal Multidisiplin Sahombu*, 5(02), 299–308. <https://doi.org/10.58471/jms.v5i02>
- Dorosh, P., Minot, N., & Rashid, S. (2025). Food price stabilization: theory and lessons from experience. *Food Policy*, 137, 102945. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2025.102945>
- Fitdyanto, A., Mahananto, & Prasetyo, A. (2024). Analysis of Rice Demand in Klaten Regency. *Journal of Rural and Urban Community Studies*, 2(2), 89–95. <https://doi.org/10.36728/jruc.v2i2.4022>
- Goeb, J., Zone, P., Kham Synt, N. L., Zu, A., Tang, Y., & Minten, B. (2021). Food prices, processing, and shocks: Evidence from rice and COVID-19. *Journal of Agricultural Economics*, 73. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12461>
- Islam, M. S., Kamarulzaman, N. H., Shamsudin, M. N., & Mohd, N. (2024). Economic Impact and Returns on Investment of Rice Research and Extension in Bangladesh: An Economic Surplus Approach. *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 51(6). <https://doi.org/10.55463/issn.1674-2974.51.6.13>
- Kusumawardani, N. D., Purwanti, G. A., Sofwani, A., & Mondiana, Y. Q. (2024). Effect of Income and Price Changes on Rice Demand Elasticity. *Jurnal Ekonomi*, 13(04), 717–721. <https://doi.org/10.54209/ekonomi.v13i04>
- Leon, A., & Izumi, T. (2022). Impacts of alternate wetting and drying on rice farmers' profits and life cycle greenhouse gas emissions in An Giang Province in Vietnam. *Journal of Cleaner Production*, 354, 131621. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131621>
- Louhenapessy, F. H., Sapthu, A., & Saptanno, F. (2024). Analysis of the Elasticity of Rice Demand for Poor Households in Sirimau District, Ambon City in 2024. *ARRUS Journal of Social Sciences and Humanities*, 4(3), 419–428. <https://doi.org/https://doi.org/10.35877/soshum2684>
- Mariyah, M., Juraemi, J., Mariati, R., & Kalimantan, E. (2025). Analysis of Market Integration and Price Transmission of Rice Analisis Integrasi Pasar Dan Transmisi Harga Beras Di. *Sosiohumaniora - Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 26(3), 430–438.
- Muslim, A. (2014). Analyzing Volatility of Rice Price in Indonesia Using Arch/Garch Model. *Economic Journal of Emerging Markets*, 6, 1–12. <https://doi.org/10.20885/ejem.vol6.iss1.art1>
- Novita, D., Suharno, S., Nurmalina, R., & Nuryartono, N. (2024). The Effect of Rice Price on The Indonesian Inflation in a New Institutional Economic Perspective. *Agrisocionomics Jurnal Sosial*

- Ekonomi Pertanian*, 8(2), 621–636. <https://doi.org/10.14710/agrisocionomics.v8i2.24146>
- Rozi, F., Santoso, A. B., Mahendri, I. G. A. P., Hutapea, R. T. P., Wamaer, D., Siagian, V., Elisabeth, D. A. A., Sugiono, S., Handoko, H., Subagio, H., & Syam, A. (2023). Indonesian market demand patterns for food commodity sources of carbohydrates in facing the global food crisis. *Heliyon*, 9(6), e16809. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16809>
- Shaffitri, L., Suryana, E., & Sinuraya, J. (2024). Market integration and rice price transmission in Indonesia. *BIO Web of Conferences*, 119. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202411902007>
- Tanduk, M. F. (2025). Analysis of Rice Demand in Response To Rising Prices. *Agribusiness Journal*, 19(2), 3–9. <https://doi.org/10.15408/aj.v19i2.47199>
- Umar, K., Riwu, M., & Kadir, S. (2024). Analysis of Inter-Island Rice Supply Chain at Rice Mill in Pinrang Regency. *Journal of Global Innovations in Agricultural Sciences*, 12(4), 1207–1217. <https://doi.org/10.22194/JGIAS/24.1398>
- Utami, A. D., Harianto, H., & Krisnamurthi, B. (2023). Exploring the pattern of price interdependence in rice market in Indonesia in the presence of quality differential. *Cogent Economics & Finance*, 11(1), 2178123. <https://doi.org/10.1080/23322039.2023.2178123>
- Wibowo, R. P., Pebriyani, D., & Indrayani, T. (2025). Analysis of Rice Price Volatility in Medan City, Indonesia. *Agro Bali*, 8(1), 291–302. <https://doi.org/10.37637/ab.v8i1.2216>
- Yu, S., Ma, E., Ji, Y., Liao, L., Ye, W., Qi, W., Yang, Y., & Wu, M. (2025). Farmers' responses to market demand and influencing factors in vegetable production bases around Beijing. *Habitat International*, 156, 103284. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2024.103284>
- Zhang, H., Li, J., Shen, J., & Song, J. (2022). Measurement of Supply-and Demand-Side Endowment Effects and Analysis of Their Influencing Factors in Agricultural Land Transfer. *Land*, 11, 2053. <https://doi.org/10.3390/land11112053>