



Integrasi Pasar Spasial Bawang Putih di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Pendekatan Autoregressive Distributed Lag (ARDL)

Integration of Garlic Spatial Market in Central Java Province Using Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Approach

Asifa*, Samsul Ma'arif, Neha Swita

Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Satya Terra Bhinneka, Medan

*Kontak penulis: asifa@satyaterabbhinneka.ac.id

Abstract

The high dependence of Indonesian garlic prices on imports has led to price fluctuations and regional disparities, particularly in several major production centers in Central Java Province. Meanwhile, the decline in garlic production in the Temanggung, Wonosobo, and Karanganyar Regencies has further exacerbated the imbalance between supply and demand, contributing to price fluctuations. Previous studies on Indonesian garlic have largely focused on national or regional price volatility, leaving spatial market integration among production centers within a single province, such as Central Java, empirically underexplored. This study aims to analyze the spatial market integration of garlic among major production regions by simultaneously considering short-term and long-term relationships. This study uses daily price data from 2025 obtained from the Ministry of Trade's SP2KP and analyzed using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) method, which includes tests for stationarity, causality, and cointegration, as well as estimates of short- and long-term relationships. The results indicate that in the short term, price transmission remains partial and uneven. This indicates that although there is an adjustment mechanism toward equilibrium, market integration efficiency is still influenced by factors such as distribution, market access, and inter-regional connectivity. Meanwhile, in the long run, it is found that the garlic market in Central Java is spatially integrated. This is indicated by the presence of cointegration and a negative and significant Error Correction Term (ECT) value.

Keywords: ARDL; Garlic; Price Transmission; Spatial Integration.

Abstrak

Tingginya ketergantungan harga bawang putih Indonesia terhadap impor bawang putih memicu fluktuasi dan disparitas harga bawang putih antarwilayah, terutama di beberapa daerah sentra produksi di Provinsi Jawa Tengah. Di sisi lain, penurunan produksi bawang putih di Kabupaten Temanggung, Kabupaten Wonosobo, dan Kabupaten Karanganyar semakin memperburuk ketidakseimbangan antara permintaan dan penawaran bawang putih sehingga berdampak pada fluktuasi harga. Penelitian-penelitian terdahulu mengenai bawang putih di Indonesia sebagian besar berfokus pada volatilitas harga di tingkat nasional atau regional, sehingga integrasi pasar spasial antarsentra produksi dalam satu provinsi, seperti Jawa Tengah, masih belum banyak dikaji secara empiris. Penelitian ini bertujuan menganalisis integrasi pasar spasial bawang putih antardaerah sentra produksi dengan mempertimbangkan hubungan jangka pendek dan jangka panjang secara simultan. Penelitian ini menggunakan data harga harian tahun 2025 yang diperoleh dari SP2KP Kementerian Perdagangan dan dianalisis menggunakan metode *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL), yang meliputi uji stasioneritas, kausalitas, kointegrasi,

serta estimasi hubungan jangka pendek dan panjang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam jangka pendek, transmisi harga masih bersifat parsial dan tidak merata. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat mekanisme penyesuaian menuju keseimbangan, efisiensi integrasi pasar masih dipengaruhi oleh faktor distribusi, akses pasar, dan konektivitas antarwilayah. Sementara itu, dalam jangka panjang diketahui bahwa pasar bawang putih di Jawa Tengah terintegrasi secara spasial. Hal ini ditandai dengan adanya kointegrasi dan nilai *Error Correction Term* (ECT) yang negatif dan signifikan.

Kata kunci: ARDL, Bawang Putih, Integrasi Spasial, Transmisi Harga

1. Pendahuluan

Bawang putih merupakan komoditas strategis nasional yang berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan konsumsi rumah tangga serta industri pangan Indonesia (BPS Indonesia, 2025; Pradana et al., 2023). Tingginya permintaan terhadap bawang putih yang tidak mampu dipenuhi oleh produksi domestik membuat Indonesia. Hal ini mengakibatkan Indonesia masih bergantung pada impor bawang putih dan menyebabkan fluktuasi harga bawang putih yang relatif tinggi (Fitriadi et al., 2023). Dengan kata lain, kondisi ini menunjukkan bahwa Indonesia mengalami defisit produksi dan ketergantungan terhadap impor bawang putih (Kono & Sipayung, 2020). Tingginya volume impor ini menjadikan Indonesia sebagai importir bawang putih tertinggi di dunia (Kementerian Pertanian, 2020). Pada tahun 2026, volume impor bawang putih mencapai 601,5 ribu ton yang meningkat sebesar 15,28 persen dalam kurun tujuh tahun sebelumnya (Badan Pusat Statistik Jawa Tengah, 2025). Lebih lanjut, perbedaan kondisi produksi dan distribusi bawang putih antarwilayah menyebabkan terjadinya variasi harga komoditas ini (Fitriadi et al., 2023).

Provinsi Jawa Tengah merupakan sentra penghasil bawang putih terbesar di Indonesia (BPS Indonesia, 2025). Adapun produksi bawang putih di provinsi ini tersebar di beberapa kabupaten/kota. Produksi bawang putih pada tahun 2024 mencapai 277.838,04 kuintal yang menurun sebesar 4,54 persen dibandingkan tahun sebelumnya. Penurunan produksi ini dikarenakan terjadinya penurunan produksi signifikan di beberapa sentra produksi seperti Kab. Wonosobo, Kab. Karanganyar, dan Kab. Temanggung (Badan Pusat Statistik Jawa Tengah, 2025).

Penurunan produksi bawang putih di Kab. Temanggung mengalami permasalahan kombinasi faktor struktural dan teknis dalam usahatani bawang putih, keterbatasan benih unggul, belum optimalnya kesiapan sumber daya petani, serta luasan lahan yang belum memenuhi target pengembangan (Sumarno, 2020). Sementara itu, di Karanganyar, penelitian menunjukkan bahwa produksi sangat dipengaruhi oleh efisiensi penggunaan input (lahan, benih, pupuk, tenaga kerja), yang dalam praktiknya masih belum optimal sehingga menimbulkan inefisiensi teknis dan menekan hasil produksi. Faktor lain yang menyebabkan berfluktuasinya harga bawang putih yaitu risiko produksi akibat kondisi iklim, ketergantungan pada program pemerintah (misalnya pendanaan dan wajib tanam), serta fluktuasi minat petani terhadap komoditas ini juga berkontribusi terhadap penurunan produksi bawang putih (Harinta & Basuki, 2018; Siagian et al., 2023; Wardianto et al., 2022).

Penurunan produksi ini berdampak langsung pada dinamika pasar, khususnya dalam fluktuasi dan disparitas harga bawang putih antarwilayah. Adanya keterbatasan pasokan di daerah sentra menyebabkan ketidakseimbangan antara permintaan dan

penawaran bawang putih (Sandra et al., 2023; Wardianto et al., 2022). Di sisi lain, distribusi bawang putih yang tidak merata antarwilayah menyebabkan adanya perbedaan harga spasial, di mana daerah dengan pasokan terbatas akan memiliki harga lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah yang dekat maupun yang menjadi sentra produksi bawang putih (Ola et al., 2021). Kondisi ini sejalan dengan teori integrasi pasar spasial yang menyatakan adanya gangguan pada sisi produksi dalam suatu wilayah mengakibatkan transmisi harga bawang putih yang tidak sempurna antarwilayah (Maria et al., 2023).

Perbedaan harga antarwilayah tersebut dapat dianalisis melalui konsep integrasi pasar spasial. Integrasi pasar spasial mencerminkan sejauh mana harga suatu komoditas di berbagai wilayah saling terhubung dan bergerak menuju keseimbangan yang sama (Andriansyah et al., 2025). Pasar yang terintegrasi dengan baik akan memungkinkan transmisi harga yang efisien, sedangkan pasar yang tidak terintegrasi menunjukkan adanya hambatan distribusi dan informasi (Asifa et al., 2025; Siagian et al., 2023). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa integrasi pasar komoditas hortikultura di Indonesia sering kali belum merata akibat keterbatasan infrastruktur dan sistem distribusi (Siagian et al., 2023). Hal ini menyebabkan transmisi harga antarwilayah menjadi tidak sempurna dan hanya terjadi pada daerah tertentu (Maria et al., 2023).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji mengenai dinamika harga bawang putih. Penelitian Kalengkongan et al. (2020) menyimpulkan bahwa harga bawang putih di Kota Manado cenderung stabil pada 2015 hingga 2017 dan mengalami fluktuasi pada akhir 2017 hingga 2019. Ketidakstabilan harga ini disebabkan oleh adanya gangguan pasokan bawang putih. Penelitian Ola et al. (2021) menyimpulkan bahwa fluktuasi harga bawang putih di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur, disebabkan oleh tidak adanya penetapan harga pasti dalam tawar-menawar bawang putih serta rantai pemasaran yang panjang. Hal ini berdampak pada kesenjangan harga yang tinggi pada setiap lembaga pemasaran. Penelitian ini terbatas pada dinamika harga tanpa melihat integrasi harga bawang putih di daerah tersebut. Lebih lanjut, penelitian Sandra et al. (2023) menunjukkan bahwa pasar bawang putih Indonesia telah terintegrasi secara spasial dengan kekuatan integrasi yang tidak merata. Hal ini disebabkan oleh ketergantungan stok bawang putih terhadap impor. Penelitian Maria et al. (2023) menyatakan bahwa pasar dapat terintegrasi lemah baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang yang mencerminkan rendahnya efisiensi pemasaran. Perbedaan hasil ini menunjukkan bahwa integrasi pasar sangat dipengaruhi oleh karakteristik wilayah, struktur pasar, serta sistem distribusi pasar yang berlaku.

Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan, kajian mengenai integrasi pasar spasial bawang putih di Provinsi Jawa Tengah masih sangat terbatas. Dominan, penelitian terdahulu pada daerah ini masih berfokus pada skala penggunaan input produksi atau usahatani bawang putih (Harinta & Basuki, 2018; Kono & Sipayung, 2020; Wardianto et al., 2022) ataupun berfokus pada dinamika harga bawang putih pada skala nasional. Dikarenakan hal tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan dengan fokus pada komoditas bawang putih menggunakan pendekatan Autoregressive Distributed Lag (ARDL) yang dapat menganalisis hubungan jangka pendek maupun jangka panjang harga bawang putih di setiap pasar tersebut. Penelitian ini difokuskan pada Jawa Tengah sebagai daerah sentra utama produksi bawang putih di Indonesia. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis integrasi spasial harga bawang putih di Provinsi Jawa Tengah. Analisis ini difokuskan pada hubungan harga bawang putih

antara sentra produksi utama di Kab. Temanggung, Kab. Kendal, Kab., Wonosobo, Kab. Magelang, dan Kab. Karanganyar. Temuan ini diharapkan menjadi bukti empiris yang kuat mengenai efisiensi pasar bawang putih di Jawa Tengah serta menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan kebijakan bawang putih di daerah tersebut.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini berfokus pada harga bawang putih di lima daerah sentra produksi bawang putih di Jawa Tengah. Daerah yang dimaksud adalah Kab. Temanggung, Kab. Kendal, Kab. Wonosobo, Kab. Magelang, dan Kab. Karanganyar. Penelitian menggunakan data harga bawang putih harian pada 01 Januari–31 Desember 2025 yang diperoleh dari Sistem Pemantauan Pasar dan Kebutuhan Pokok (SP2KP) Kementerian Perdagangan.

Penelitian ini menggunakan metode analisis kuantitatif, yaitu *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL). ARDL merupakan salah satu metode ekonometrika yang mampu mengestimasi regresi linier dalam menganalisis hubungan jangka panjang dari variabel-variabel yang digunakan pada data *time series* dan diolah menggunakan *software* Stata 17.

Model ARDL memiliki kelebihan, yaitu dapat diaplikasikan dalam menganalisis data *short series* yang tidak memerlukan klasifikasi praestimasi variabel sehingga dapat diterapkan pada variabel $I(0)$, $I(1)$, atau kombinasi dari keduanya. ARDL memiliki beberapa prosedur analisis yaitu sebagai berikut:

a. Uji Stasioneritas

Uji stasioneritas merupakan uji pertama untuk memastikan data telah seimbang. Uji ini dilakukan menggunakan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF). Kondisi data harus stasioner sebelum dilakukan analisis lebih lanjut untuk menghindari analisis regresi yang semu.

b. Uji Kausalitas

Uji kausalitas ditujukan untuk memastikan arah hubungan antarvariabel yang diteliti. Penelitian ini menganalisis arah hubungan sebab akibat harga bawang putih di daerah sentra produksi bawang putih di Jawa Tengah. Uji ini dilakukan menggunakan metode *Granger Causality Test*.

c. Uji Kointegrasi

Uji kointegrasi ditujukan untuk melihat hubungan keseimbangan jangka panjang antarvariabel. Ketika variabel memiliki hubungan kointegrasi, hal ini menunjukkan adanya error correction model atau dinamisasi variabel dalam jangka pendek secara konsisten dengan jangka panjangnya. Pada penelitian ini, uji kointegrasi dilakukan menggunakan metode *Bound Testing Cointegration*.

d. Penentuan Lag Optimum

Penentuan lag optimum ditujukan untuk menangkap dinamika harga antarvariabel secara akurat. Adanya lag optimum ini juga membantu menentukan berapa lama waktu yang diperlukan untuk merespons perubahan harga di masa lalu dan masa sekarang. Penentuannya dilakukan dengan menggunakan metode Akaike Information Criterion (AIC). Penelitian ini menggunakan lag 1, meskipun data yang digunakan berupa data harian dengan jumlah observasi relatif besar sehingga secara teknis memungkinkan pengujian lag yang lebih panjang; berdasarkan pemilihan lag optimum menggunakan Akaike Information Criterion (AIC), model dengan lag 1 tetap menghasilkan nilai AIC terkecil dibandingkan model dengan lag yang lebih

panjang. Kondisi ini mengindikasikan bahwa penyesuaian (adjustment) antarvariabel dalam penelitian ini terjadi secara cepat, yaitu dalam rentang waktu satu hari perdagangan, sehingga penambahan lag lebih dari satu periode tidak memberikan informasi tambahan yang signifikan terhadap model, dan lag 1 dianggap sebagai lag yang paling optimum untuk digunakan dalam estimasi model penelitian ini.

e. Estimasi Model ARDL

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data harga bawang putih di tingkat konsumen pada lima daerah sentra produksi (Kab.Temanggung, Kab.Kendal, Kab.Wonosobo, Kab.Magelang, dan Kab.Karanganyar). Adapun formula dalam model ARDL adalah sebagai berikut:

$$Y_t = \beta_0 + \sum \lambda_i \Delta Y_{t-i} + \sum \delta_j \Delta X_{t-j} + \phi ECT_{t-1} + \varepsilon_t$$

Dimana:

- Y_t : harga bawang putih di daerah Y
 X_t : harga bawang putih di daerah X
 ΔY_{t-i} : perubahan harga jangka pendek di masing masing daerah.
 ECT_{t-1} : koreksi penyimpangan pada hubungan jangka Panjang
 ε_t : error term

f. Uji Stabilitas Model

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) dibandingkan dengan metode alternatif seperti *Vector Autoregression* (VAR), *Vector Error Correction Model* (VECM), maupun Uji Kointegrasi Johansen. Pemilihan ini didasarkan pada beberapa pertimbangan metodologis. Pertama, VAR standar mensyaratkan seluruh variabel stasioner pada derajat yang sama ($I(0)$), sedangkan VECM dan Uji Kointegrasi Johansen mensyaratkan seluruh variabel stasioner pada derajat integrasi yang sama pula, yaitu $I(1)$. Berdasarkan hasil uji akar unit (unit root test) dalam penelitian ini, ditemukan bahwa variabel-variabel yang digunakan memiliki tingkat stasioneritas yang berbeda, yaitu campuran antara $I(0)$ dan $I(1)$, sehingga penggunaan VAR standar maupun VECM/Johansen menjadi tidak tepat secara asumsi. Kedua, ARDL yang dikembangkan oleh Pesaran, Shin, dan Smith (2001) memiliki keunggulan karena tetap dapat digunakan pada kondisi variabel campuran $I(0)$ dan $I(1)$ tanpa mengharuskan derajat integrasi yang seragam, selama tidak ada variabel yang terintegrasi pada derajat $I(2)$. Ketiga, ARDL memungkinkan estimasi hubungan jangka pendek dan jangka panjang secara simultan dalam satu model sehingga lebih efisien dibandingkan dengan pendekatan VAR yang umumnya hanya menangkap dinamika jangka pendek tanpa informasi kointegrasi eksplisit. Keempat, ARDL relatif lebih robust digunakan pada ukuran sampel kecil hingga menengah dibandingkan dengan Uji Kointegrasi Johansen yang membutuhkan jumlah observasi yang lebih besar agar hasil estimasinya valid. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tersebut, metode ARDL dinilai lebih sesuai digunakan dalam penelitian ini.

Setelah dilakukan analisis pada model ARDL, dilanjutkan dengan uji stabilitas dengan membandingkan nilai *Cumulative Sum of Recursive Residual* (CUSUM) dalam uji *diagnostik* stabilitas. Uji ini digunakan untuk mengevaluasi stabilitas variabel yang

digunakan dalam model. Model akan dianggap stabil apabila garis CUSUM bernilai sama dengan atau kurang dari batas signifikansi lima persen.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis Parsial Harga Bawang Putih di Provinsi Jawa Tengah

a. Uji Stasioneritas

Tabel 1
Hasil Uji Stasioneritas Data
Harga Bawang Putih di Provinsi Jawa Tengah

Variabel	Tingkat Stasioneritas	
	Prob (Level)	Prob (First Difference)
Kab. Temanggung (TEM)	0,298	0,000*
Kab. Kendal (KEN)	0,740	0,000*
Kab. Wonosobo (WON)	0,630	0,000*
Kab. Magelang (MAG)	0,792	0,000*
Kab. Karanganyar (KAR)	0,792	0,000*

Sumber : data diolah (2026)

Keterangan : * signifikan pada taraf lima persen

Tabel 1 menunjukkan bahwa semua variabel harga bawang putih di Jawa Tengah (TEM, KEN, WON, MAG, dan KAR) memiliki nilai probabilitas di atas lima persen sehingga tidak stasioner pada tingkat level. Setelah dilakukan diferensiasi pertama, nilai probabilitas semua variabel harga bawang putih di daerah penelitian senilai 0,000 (di bawah lima persen). Kondisi ini mengindikasikan bahwa harga bawang putih di daerah penelitian terintegrasi pada nilai orde satu. Penelitian ini sejalan dengan Fitriadi et al. (2023) yang menyimpulkan bahwa harga bawang putih di Indonesia pada tahun 2019-2022 stasioner pada tingkat level dan *first difference*. Temuan ini juga didukung oleh penelitian Sandra et(al. 2023) yang menganalisis dinamika harga bawang putih Indonesia sebelum dan sesudah *Covid-19*. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa pergerakan harga bawang putih pada daerah penelitian relatif stabil dan tidak memiliki akar unit.

Tabel 1 menampilkan nilai probabilitas bawang merah pada setiap daerah penelitian. Nilai probabilitas yang telah dipenuhi oleh semua variabel pada tingkat *difference* memperlihatkan bahwa setiap variabel penelitian telah memenuhi syarat untuk uji kointegrasi dengan tujuan melakukan analisis spasial pasar bawang putih di Jawa Tengah.

b. Uji Kausalitas

Uji kausalitas ditujukan untuk melihat transmisi harga bawang putih pada beberapa daerah di Jawa Tengah. Adapun harga bawang putih di Jawa Tengah pada berbagai tingkatan pasar dapat dilihat pada Tabel 2.

Harga bawang putih di TEM memiliki peranan yang terbatas, di mana harga bawang putih di daerah ini tidak dapat memengaruhi harga bawang putih di daerah lainnya. Sementara itu, harga bawang putih di Kab. Kendal (KEN), Kab. Wonosobo (WON), Kab. Magelang (MAG), dan Kab. Karanganyar (KAR) memengaruhi harga bawang di beberapa daerah lainnya, dengan Kabupaten Magelang (MAG) yang

memengaruhi harga bawang putih di daerah lainnya secara sempurna. Pergerakan harga bawang putih yang saling memengaruhi antarwilayah produksi menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan dan aliran informasi harga yang transparan antarwilayah, terutama Kabupaten Magelang sebagai daerah sentra utama yang memengaruhi pembentukan harga bawang putih pada waktu penelitian.

Tabel 2
Hasil Uji Kausalitas Data
Harga Bawang Putih di Provinsi Jawa Tengah

Variabel	Arah	Hubungan antarwilayah
Kab. Temanggung (TEM)	Tidak memengaruhi	-
Kab. Kendal (KEN)	Memengaruhi	TEM
Kab. Wonosobo (WON)	Memengaruhi	KEN, MAG
Kab. Magelang (MAG)	Memengaruhi	TEM, KEN, WON, KAR
Kab. Karanganyar (KAR)	Memengaruhi	KEN, WON

Sumber : data diolah (2026)

Kab. Magelang (MAG) memiliki pengaruh yang dominan terhadap harga bawang putih di daerah sekitarnya dikarenakan daerah ini merupakan salah satu pusat distribusi bawang dengan volume transaksi yang tinggi serta akses pasar yang lancar. Dalam konteks integrasi pasar, wilayah dengan aktivitas perdagangan yang besar dijadikan sebagai *price leader* sehingga perubahan harga di daerah tersebut akan diikuti oleh daerah lain. Temuan ini didukung oleh Sandra et al. (2022) yang menuturkan bahwa pasar bawang putih di Indonesia memiliki struktur pasar acuan. Selain itu, studi terkait menyatakan bahwa perubahan harga komoditas di suatu daerah dapat memengaruhi harga komoditas yang sama di wilayah lain dalam satu arah. Lebih lanjut, adanya perubahan harga yang tidak sempurna dikarenakan pengaruh akses pasar, kondisi geografis, dan jaringan distribusi yang cenderung membuat harga di satu daerah lebih dinamis dibandingkan dengan daerah lain (Andriansyah et al., 2025; Azis & Suryana, 2024; Siagian et al., 2023).

c. Uji Kointegrasi

Tahapan uji kointegrasi pada penelitian ini menggunakan metode *Bound Testing Cointegration* dengan tujuan menganalisis hubungan keseimbangan jangka panjang bawang putih antardaerah di Jawa Tengah (Tabel 3).

Tabel 3
Hasil Uji Kointegrasi Data
Harga Bawang Putih di Provinsi Jawa Tengah

Hub Var	I(0)	I(1)	F-stat.	Hub Var	F-Stat.
TEM - KEN	4,057	4,087	6,342*	TEM - MAG	3,659
TEM - WON	4,055	4,806	4,267	TEM - KAR	4,214
KEN - TEM	4,057	4,807	1,915	KEN - MAG	0,807
KEN - WON	4,057	4,807	2,089	KEN - KAR	0,878
WON - TEM	4,055	4,806	2,689	WON - MAG	1,964
WON - KEN	4,057	4,807	9,041*	WON - KAR	1,997
MAG - TEM	4,053	4,805	5,616*	MAG - WON	6,076*
MAG - KEN	4,053	4,805	8,189*	MAG - KAR	8,061*

Hub Var	I(0)	I(1)	F-stat.	Hub Var	F-Stat.
KAR – TEM	4,053	4,805	6,015*	KAR – WON	12,819*
KAR – KEN	4,053	4,805	17,142*	KAR – MAG	1,987

Sumber : data diolah (2026)

Keterangan : Signifikan pada $\alpha=10$ persen

Analisis ini dilakukan dengan membandingkan nilai F-Statistik pada tingkat signifikansi tertentu dengan nilai batas bawah $I(0)$ dan batas atas $I(1)$. Variabel penelitian akan memiliki nilai kointegrasi ketika nilai F-Statistik yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan $I(0)$ dan $I(1)$. Begitu pun sebaliknya, ketika nilai F-Statistik yang diperoleh lebih kecil dibandingkan dengan nilai $I(0)$ dan nilai $I(1)$, maka variabel penelitian tidak memiliki kointegrasi.

Hasil uji kointegrasi pada Tabel 3 menunjukkan bahwa dominan wilayah sentra produksi bawang putih di Jawa Tengah memiliki nilai F-Statistik yang lebih besar dari batas atas $I(1)$ sebesar 4,08 dan 4,80. Daerah Kab. Temanggung dengan Kab. Kendal, Kab. Wonosobo dengan Kab. Kendal, Kab. Magelang dengan Kab. Temanggung, Kab. Magelang dengan Kab. Kendal, Kab. Magelang dengan Kab. Wonosobo, Kab. Magelang dengan Kab. Karanganyar, Kab. Karanganyar dengan Kab. Temanggung, Kab. Karanganyar dengan Kab. Kendal, serta Kab. Karanganyar dengan Kab. Wonosobo menunjukkan adanya kointegrasi harga bawang putih. Kondisi ini menandakan bahwa dinamika harga bawang putih antarwilayah bergerak menuju keseimbangan yang sama meskipun terdapat fluktuasi harga dalam jangka pendek.

Di sisi lain, terdapat sembilan dari 20 pasangan wilayah yang memiliki nilai F-Statistik lebih rendah dari batas kritis $I(1)$, yaitu TEM-WON, KN-TEM, KEN-WON, WON-REM, MAG-TEM, MAG-KEN, KAR-TEM, KAR-TEN, TEM-MAG, TEM-KAR, KEN-MAG, KEN-KAR, WON-MAG, WON-KAR, dan KAR-MAG. Setiap pasangan wilayah ini sesungguhnya tidak mengindikasikan ketiadaan hubungan sama sekali, melainkan hubungan yang bersifat searah (asimetris). Seperti halnya, hubungan TEM-MAG tidak signifikan (3,659), namun arah sebaliknya, MAG-TEM, signifikan (5,616*); demikian pula, TEM-KAR tidak signifikan (4,214) sementara KAR-TEM signifikan (6,015*), dan WON-KAR tidak signifikan (1,997) sementara KAR-WON signifikan sangat kuat (12,819*). Kondisi ini mengindikasikan bahwa harga di Kab. Kendal, Kab. Magelang, dan Kab. Karanganyar cenderung berperan sebagai acuan atau penggerak harga (*price leader*) bagi wilayah lain dalam jangka panjang, sementara wilayah seperti Kab. Temanggung dan Kab. Wonosobo lebih banyak berperan sebagai pengikut harga (*price follower*). Adapun satu-satunya pasangan yang benar-benar tidak menunjukkan hubungan kointegrasi pada kedua arah pengujian adalah TEM-WON, yang mengindikasikan bahwa harga bawang putih di kedua wilayah tersebut bergerak independen satu sama lain dalam jangka panjang. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan tidak terintegrasinya hubungan harga bawang putih antarwilayah tersebut, seperti aspek topografi yang memengaruhi pola musim tanam, waktu panen, serta karakteristik varietas lokal yang dibudidayakan, sehingga pergerakan harga antarwilayah tidak selalu bergerak bersamaan. Faktor lain juga disebabkan oleh biaya transaksi dari kegiatan perdagangan bawang putih antarwilayah (Alam et al., 2022).

d. Estimasi Hubungan Jangka Pendek

Hasil estimasi ARDL dalam hubungan jangka pendek pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan dinamis antara harga bawang putih di beberapa wilayah di Jawa

Tengah, meskipun tidak terjadi secara menyeluruh di semua daerah. Hasil estimasi hubungan jangka pendek bawang putih di Jawa Tengah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4
 Hasil Estimasi Hubungan Jangka Pendek
 Harga Bawang Putih di Provinsi Jawa Tengah

Variabel	TEM	KEN	WON	MAG	KAR
D(TEM)					
D(TEM(-1))					
D(KEN)	0,406** (0,085)				0,171** (0,080)
D(KEN(-1))	0,720**** (0,000)				0,171**** (0,000)
D(WON)					0,390** (0,063)
D(WON(-1))		0,949**** (0,000)			
D(MAG)					
D(MAG(-1))	0,970**** (0,000)				
D(KAR)			0,390** (0,062)	0,375*** (0,022)	
D(KAR(-1))			0,363**** (0,000)	0,087**** (0,000)	

Sumber : data diolah (2026)

Keterangan : Signifikan pada taraf satu persen (****), lima persen (***), dan sepuluh persen (**)

Harga bawang putih di Kab. Kendal (KEN) berpengaruh signifikan terhadap Kab. Temanggung (TEM) dan Kab. Karanganyar (KAR), baik pada periode saat ini maupun periode sebelumnya. Kondisi ini ditunjukkan oleh koefisien signifikan pada variabel D(KEN) dan D(KEN(-1)). Selain itu, Kab. Wonosobo (WON) memiliki pengaruh signifikan terhadap Kab. Karanganyar, sedangkan lag dari Kab. Wonosobo berpengaruh kuat terhadap Kab. Kendal. Lebih lanjut, Kab. Magelang (MAG) dalam jangka pendek menunjukkan pengaruh signifikan terhadap Kab. Temanggung melalui lag variabelnya. Sementara itu, Kab. Karanganyar (KAR) juga memiliki pengaruh terhadap Kab. Kendal dan Kab. Wonosobo, baik secara langsung maupun melalui lag. Temuan ini mengindikasikan bahwa dalam jangka pendek terjadi transmisi harga yang bersifat parsial dan tidak merata, di mana hanya beberapa wilayah yang saling memengaruhi secara signifikan.

e. Estimasi Hubungan Jangka Panjang

Analisis estimasi jangka panjang ditujukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis hubungan keseimbangan komoditas antarwilayah dalam periode waktu yang lebih panjang. Setelah melakukan estimasi ini, dapat dideskripsikan keterkaitan yang stabil antarpasar sehingga pergerakan harga di satu daerah akan diikuti oleh daerah lain dalam mencapai keseimbangan yang sama. Selain itu, estimasi jangka panjang juga digunakan untuk mengukur kecepatan penyesuaian harga ketika terjadi penyimpangan dari kondisi keseimbangan bawang putih di Provinsi Jawa Tengah.

Hasil estimasi hubungan jangka panjang bawang putih disusun berdasarkan nilai *Error Correction Term* atau ECT yang diperoleh dari model ARDL. Adapun hasil estimasi hubungan jangka panjang harga bawang putih di Provinsi Jawa Tengah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5
Hasil Estimasi Hubungan Jangka Panjang
Harga Bawang Putih di Provinsi Jawa Tengah

Hubungan antar Variabel	ECT	Hubungan antar Variabel	ECT
TEM - KEN	-0.039*	WON - MAG	-0.014*
TEM - WON	-0.027*	WON - KAR	-0.015*
TEM - MAG	-0.031*	MAG - TEM	-0.036*
TEM - KAR	-0.027*	MAG - KEN	-0.043*
KEN - TEM	-0.017*	MAG - WON	-0.024*
KEN - WON	-0.023*	MAG - KAR	-0.049*
KEN - MAG	-0.006*	KAR - TEM	-0.022*
KEN - KAR	-0.009*	KAR - KEN	-0.057*
WON - TEM	-0.021*	KAR - WON	-0.039*
WON - KEN	-0.059*	KAR - MAG	-0.013*

Sumber : data diolah (2026)

Seluruh pasangan wilayah penelitian memiliki nilai ECT yang bernilai negatif dan signifikan pada taraf lima persen dan sepuluh persen. Hasil penelitian pada Tabel 5 mengindikasikan bahwa pasar bawang putih di Jawa Tengah memiliki mekanisme adaptasi harga bawang putih dalam jangka panjang setelah terjadi gangguan dalam jangka pendek. Tabel 5 menunjukkan nilai ECT yang diperoleh berada antara -0,006 hingga -0,059, yang mencerminkan variasi kecepatan penyesuaian antarpasar. Hubungan dengan kecepatan penyesuaian yang relatif tinggi ditunjukkan oleh pasangan WON-KEN (-0,059) dan KAR-KEN (-0,057). Hal ini bermakna sekitar 5,7%-5,9% ketidakseimbangan akan dikoreksi dalam satu periode. Adapun KEN-MAG (-0,006) dan KEN-KAR (-0,009) menunjukkan kecepatan penyesuaian yang relatif lambat, sehingga proses kembali ke keseimbangan berlangsung lebih gradual. Lebih lanjut, hubungan variabel antarwilayah penelitian, yaitu TEM-KEN (-0,039) dan KEN-TEM (-0,017), menunjukkan adanya keterkaitan harga yang bersifat timbal balik namun tidak simetris, yang mengindikasikan perbedaan kekuatan transmisi harga antarpasar. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa pasar bawang putih di wilayah penelitian telah terintegrasi dalam jangka panjang, meskipun efisiensi penyesuaian harga antarwilayah masih bervariasi. Adanya asimetri harga antarwilayah penelitian dalam jangka panjang dikarenakan heterogenitas dalam struktur pasar, sistem distribusi, serta tingkat konektivitas antarwilayah yang berimplikasi pada belum meratanya efisiensi integrasi pasar secara spasial. Penelitian ini sejalan dengan Sayoga (2024) yang menyimpulkan bahwa integrasi jangka panjang pada komoditas beras dilihat berdasarkan nilai ECT, di mana ketika ECT bernilai negatif, akan ada integrasi harga dalam jangka panjang. Lebih lanjut, temuan bahwa harga bawang putih Indonesia terintegrasi dalam jangka panjang sejalan dengan karakteristik bawang putih Indonesia yang memiliki daya saing rendah serta ketergantungan terhadap impor, dimana sebesar 90,18 persen dari kebutuhan bawang putih Indonesia dipenuhi oleh impor (BPS Indonesia, 2025). Ketergantungan ini membuat harga bawang putih sangat rentan

terhadap guncangan eksternal dan perjanjian perdagangan jangka panjang (Wirawan et al., 2024).

f. Uji Stabilitas Model

Hasil uji stabilitas model menggunakan metode CUSUM memperlihatkan bahwa model yang digunakan memiliki kestabilan parameter di sepanjang waktu pengamatan. Nilai CUSUM memiliki batas signifikansi lima persen yang menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan struktural yang signifikan pada parameter model dalam periode penelitian, sehingga hasil estimasi yang diperoleh tidak mengalami penyimpangan yang berarti. Dengan demikian, Model yang digunakan memiliki tingkat kestabilan yang baik serta reliabel dalam menjelaskan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen, sehingga hasil analisis dapat dipercaya dan mendukung penarikan kesimpulan penelitian.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasar bawang putih di Jawa Tengah telah terintegrasi secara spasial. Hal ini dibuktikan dengan adanya kointegrasi antarpasar sehingga harga bawang putih terintegrasi dalam jangka panjang. Dalam jangka pendek, hasil estimasi ARDL menunjukkan adanya keterkaitan dinamis antarharga di beberapa daerah, namun hubungan tersebut tidak terjadi secara menyeluruh sehingga transmisi harga masih terbatas pada wilayah tertentu saja. Sementara itu, dalam jangka panjang, seluruh pasangan wilayah menunjukkan nilai *Error Correction Term* (ECT) yang negatif dan signifikan yang menandakan adanya mekanisme penyesuaian menuju keseimbangan jangka panjang. Meskipun demikian, kecepatan penyesuaian antarwilayah bervariasi, dengan beberapa daerah menunjukkan proses penyesuaian yang relatif cepat, sementara yang lainnya berlangsung lebih lambat. Hal ini mencerminkan adanya perbedaan efisiensi dalam transmisi harga yang dipengaruhi oleh faktor distribusi, akses pasar, dan konektivitas antarwilayah. Temuan ini menambah literatur integrasi pasar spasial komoditas bawang putih yang masih terbatas. Temuan ini juga mengindikasikan bahwa perlu adanya penguatan sistem informasi harga pangan yang lebih real-time, prioritas pembangunan infrastruktur distribusi pada wilayah dengan penyesuaian harga yang lambat, serta intervensi stabilisasi harga yang diarahkan pada wilayah yang teridentifikasi memiliki pengaruh lebih kuat terhadap wilayah lain, guna mendukung program swasembada bawang putih nasional melalui integrasi sentra produksi di Jawa Tengah yang lebih merata dan efisien. Penelitian ke depannya disarankan dapat mengembangkan analisis dengan memasukkan variabel tambahan yang berpotensi memengaruhi integrasi pasar, seperti biaya transportasi, infrastruktur distribusi, serta faktor kebijakan pemerintah. Selain itu, penelitian lanjutan juga dapat memperluas cakupan wilayah analisis hingga tingkat provinsi atau nasional untuk memperoleh gambaran integrasi pasar yang lebih komprehensif.

Daftar Pustaka

Alam, M. J., McKenzie, A. M., Begum, I. A., Buysse, J., Wailes, E. J., Sarkar, M. A. R., Al Mamun, A., & Van Huylenbroeck, G. (2022). Spatial Market Integration of Rice in Bangladesh in The Presence of Transaction Cost. *Agricultural and Food Economics*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40100-022-00228-5>

- Andriansyah, F., Asifa, Isnaini, L., & Sahara. (2025). Price Variability and Beef Market Integration in Java. *AGRISOCIONOMICS*, 9(3), 612. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/agrisocionomics.v9i3.25631>
- Asifa, Azizan, M., & Ma'arif, S. (2025). Volalitas Harga Minyak Goreng di Provinsi Jambi pada Empat Tingkatan Pasar: Pendekatan Struktural Break. *JSEP: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 21(3), 33–48. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jsep>
- Azis, M., & Suryana, E. A. (2024). Jejak Upaya dan Prospek Pengembangan Bawang Putih di Indonesia. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian Dan Lingkungan*, 11(3), 236–243. <https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v11i3.60225>
- Badan Pusat Statistik Jawa Tengah. (2025). Jawa Tengah dalam Angka. *Badan Pusat Statistik Jawa Tengah*.
- BPS Indonesia. (2025). Indonesia dalam Angka 2025. In *Badan Pusat Statistik*.
- Fitriadi, M. Y. G., Novianti, T., & Rifin, A. (2023). Volatilitas Harga Bawang Putih Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 7(3), 1201. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2023.007.03.25>
- Harinta, Y. W., & Basuki, J. S. (2018). Potensi Pengembangan Bawang Putih sebagai Komoditas Unggulan di Kabupaten Karanganyar. *Agrisaintifika Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 2(2).
- Kalengkongan, C. S., Langi, Y. A. R., & Nainggolan, N. (2020). Analisis Volatilitas Harga Bawang Putih di Kota Manado menggunakan Model GARCH. *Jurnal Matematika Dan Aplikasi*, 9. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/decartesian>
- Kartika Sandra, I., Fariyanti, A., & Kurniawati Hidayat, N. (2023). Spatial Market Integration of Garlic in Indonesia. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 6(11), 188–198. <https://doi.org/10.33258/birci.v6i1.7425>
- Kono, M., & Sipayung, B. P. (2020). Analisis Harga Pokok Produksi Usahatani Bawang Putih Berdasarkan Luas Lahan Desa Fatuneno Kabupaten Timor Tengah Utara. *AGRIMOR*, 5(1), 8–12. <https://doi.org/10.32938/ag.v5i1.902>
- Maria, B., Doppy Roy, N., Siska, E., & Mariana Dinah, L. (2023). Exploring The Dynamics of Food Prices and Farmer's Terms of Trade: Reflecting on The Welfare of Indonesian Farmers. *Eurasia: Economics & Business*, 12(78), 81–90. <https://doi.org/10.18551/econeurasia.2023-12>
- Ola, F. U., Nendissa, D. R., & Lango, A. N. (2021). Fluktuasi dan Pola Pergerakan Harga Bawang Putih di Pasar Tradisional dan Pasar Modern Kasus: Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal EXCELLENTIA*, 10(2), 132–138.
- Pradana, Y. A., Dewi, L. P., Pramudito, W., Fauzi, I. M., Negara, S. P. P. S., Iswari, D. A., Mudzakkir, M., & Handayani, T. (2023). Estimasi Harga Bawang Bawang di Jawa Timur Menggunakan Model Multilayer Perceptron. *Jurnal Keilmuan Dan Keislaman*, 270–279. <https://doi.org/10.23917/jkk.v2i4.174>

- Sandra, I. K., Sahara, Krisnamurthi, B., & Novianti, T. (2022). Dinamika Harga Bawang Putih Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19 di Indonesia. *Policy Brief: Pertanian, Kelautan, Dan Biosains Tropika*, 0, 190–195.
- Sayoga, A. A. H. E. (2024). Analisis Minat Menjadi Petani dan Pemahaman Ilmu Pertanian di Kalangan Pelajar dan Mahasiswa di Kabupaten Semarang. *Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang*, 6(2), 52–63. <https://doi.org/10.55606/sinov.v6i2.835>
- Siagian, W. M., Pardosi, G. V., Manalu, W. A., Saptati, R. A., & Santoso, D. A. B. (2023). Hubungan Harga Komoditas Hortikultura antar Pasar di Provinsi Sumatera Utara, Indonesia. *Agro Bali*, 6(3), 670–680. <https://doi.org/10.37637/ab.v6i3.1358>
- Sumarno. (2020). Analisis SWOT Pengembangan Bawang Putih di Kabupaten Temanggung. *Smart City Temanggung*.
- Wardianto, A., Siti Rahayu, E., & Kunto Adi, R. (2022). Analisis Usahatani Bawang Putih di Kabupaten Karanganyar. *AGRISTA*, 10(3), 85–92.
- Wirawan, S. S., Solikhah, M. D., Setiaprada, H., & Sugiyono, A. (2024). Biodiesel implementation in Indonesia: Experiences and future perspectives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 189(PA), 113911. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113911>