



ANALISIS SPASIAL PREVALENCE OF UNDERNOURISHMENT TINGKAT DESA DI KABUPATEN SUKABUMI

Garan Paruta* dan Siti Nurazizah

Badan Perencanaan Pembangunan, Riset dan Inovasi Daerah Kabupaten Sukabumi, Komplek Perkantoran Pemda Jajaway, Sukabumi, 43364

Naskah masuk 5 Januari 2026; Naskah direvisi 28 Februari 2026; Naskah diterima 31 Maret 2026

Key Words

Human resources
Local Indicator of Spatial Autocorrelation
Moran's Index
Prevalence of Undernourishment
Sukabumi Regency

Abstract

Food and nutritional insufficiency remain a global challenge, as reflected in Sustainable Development Goal (SDG) 2 on zero hunger. These conditions directly affect human capital quality, economic productivity, and regional competitiveness. The Prevalence of Undernourishment (PoU) is one of the internationally recognized indicators used to assess inadequate food consumption. In 2024, the PoU in Sukabumi Regency was relatively high at 5.82%. This study examines the spatial patterns of PoU at the village level in Sukabumi Regency and investigates its association with the Village Development Index (Indeks Desa Membangun/IDM). PoU data for 2024 were analyzed using Moran's Index and Local Indicators of Spatial Autocorrelation (LISA), followed by correlation analysis to evaluate the relationship between PoU and IDM. The findings indicate a Moran's Index value of 0.50, demonstrating a significant spatial clustering of PoU, with hotspot areas concentrated in the northwestern and southern regions. The correlation analysis produced a coefficient of -0.38, suggesting a negative association between PoU and IDM. Hotspot patterns in developed and independent villages were predominantly located in the southern region. These results underscore the presence of interregional linkages associated with elevated PoU levels in Sukabumi Regency and highlight the need for more targeted development policies, particularly those aimed at strengthening food security through improved governance to enhance human capital quality.

Kata Kunci

Indeks Moran
Kabupaten Sukabumi
Local Indicator of Spatial Autocorrelation
Prevalence of Undernourishment
Sumber Daya Manusia

Abstrak

Permasalahan ketidakcukupan gizi dan pangan merupakan isu global yang tercermin dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) nomor 2, yaitu tanpa kelaparan. Kondisi ini berimplikasi langsung pada kualitas sumber daya manusia, produktivitas ekonomi, dan daya saing daerah. Salah satu indikator yang digunakan secara internasional untuk mengukur ketidakcukupan konsumsi pangan adalah Prevalence of Undernourishment (PoU). Nilai PoU Kabupaten Sukabumi cukup tinggi sebesar 5,82% (2024). Penelitian ini bertujuan menganalisis pola spasial PoU pada tingkat desa di Kabupaten Sukabumi serta keterkaitannya dengan Indeks Desa Membangun (IDM). Data PoU tahun 2024 dianalisis menggunakan Indeks Moran dan Local Indicators of Spatial Autocorrelation (LISA), serta uji korelasi untuk menilai hubungan PoU dengan IDM. Hasil penelitian menunjukkan nilai Moran's Index sebesar 0,50 yang mengindikasikan adanya pola mengelompok (clustering) pada PoU dan hotspot area ditemukan di wilayah Barat Laut dan Selatan. Uji korelasi menghasilkan nilai -0,38, menunjukkan hubungan negatif antara PoU dan IDM. Diketahui pola penyebaran hotspot pada desa maju dan mandiri cenderung berada di wilayah Selatan. Temuan ini menegaskan adanya keterkaitan antar wilayah untuk tingkat PoU cukup tinggi di Kabupaten Sukabumi, sehingga perlu kebijakan dan strategi pembangunan yang lebih terarah khususnya dalam penguatan ketahanan pangan berbasis tata kelola pemerintahan yang baik guna meningkatkan kualitas sumber daya manusia.

PENDAHULUAN

Pembangunan saat ini tidak dapat terlepas dari tantangan pemenuhan pangan dan gizi, baik di tingkat global maupun daerah. Secara global, permasalahan pangan menjadi perhatian utama dimana dicantumkan pada nomor 2 yakni tanpa kelaparan (*zero hunger*) pada tujuan pembangunan berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs). Masalah ini lebih khusus menekankan pada mengakhiri kelaparan dan memastikan akses semua

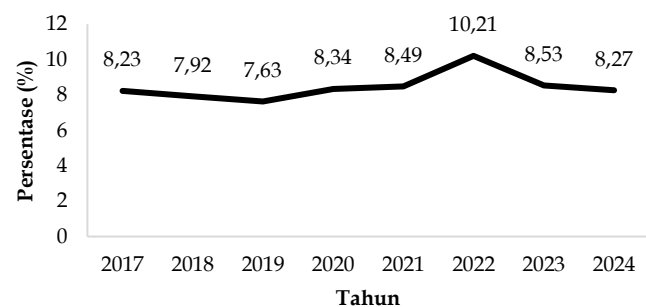
orang terhadap makanan yang cukup dan bergizi. Persatuan Bangsa-Bangsa (PBB) menyatakan bahwa pada tahun 2024 khusus di Asia Tenggara dan Asia Tengah, 1 dari 3 orang di dunia dihadapkan dengan tantangan ketidakamanan pangan. Kondisi tersebut diperburuk dengan penanganan masalah kelaparan dan ketidakamanan pangan yang masih belum konsisten (FAO, 2025).

* corresponding author: garan.bappedasmi@gmail.com



Permasalahan ketidakamanan pangan ini berkaitan erat dengan ketidakcukupan pangan (*undernourishment*). Keamanan pangan menitikberatkan pada kondisi seseorang tidak memiliki akses yang konsisten terhadap makanan yang cukup, aman dan bergizi. Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO), ketidakcukupan pangan di tunjukan dengan konsumsi pangan yang lebih rendah dari standar kecukupan energi untuk hidup sehat, aktif dan produktif. Dalam konteks ini, individu yang kekurangan asupan energi berisiko mengalami penurunan kesehatan dan produktivitas. Kedua hal tersebut berkaitan erat dimana ketidakcukupan pangan merupakan bagian dari ketidakamanan pangan (Milà-Villarrol, dkk, 2015). Ketidakcukupan pangan secara langsung akan membatasi asupan energi minimum yang dibutuhkan. Kondisi tersebut pada berbagai kajian erat berkaitan dengan pembangunan manusia (Martínez-Guido, S. I., dkk, 2019). Upaya pemenuhan energi yang cukup diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup serta produktivitas masyarakat dan sebaliknya ketika pemenuhan pangan dan gizi yang terbatas maka berpotensi mengurangi kemampuan Sumber Daya Manusia (SDM).

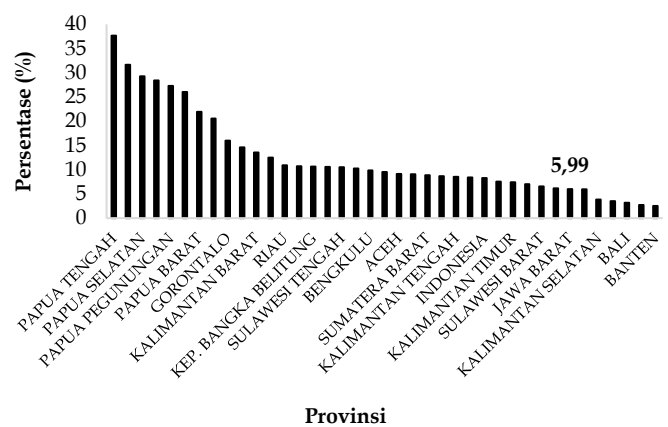
Ketidakcukupan pangan diukur dengan menggunakan indikator *prevalence of undernourishment* (PoU). Indikator yang disusun oleh FAO sejak tahun 1970 digunakan secara global untuk mengukur persentase penduduk yang berada di bawah standar kebutuhan energi minimum. PoU digunakan untuk pemantauan jangka panjang ketahanan pangan dengan fokus pada kekurangan energi. PoU sejak 2015 telah diadopsi sebagai indikator resmi SDGs sehingga pemanfaatannya telah dikenal luas. Indikator ini turut digunakan oleh Indonesia sebagai ukuran ketidakcukupan energi yang terjadi masyarakat. Badan Pusat Statistik (BPS) melakukan adopsi metode dan menekankan pada tiga komponen utama perhitungan PoU yakni distribusi konsumsi energi dalam populasi, batas kebutuhan energi minimum dan asumsi distribusi log-normal konsumsi energi. Meskipun konsepsi tentang ketidakcukupan konsumsi pangan (*undernourishment*) merupakan ukuran individu namun indikator PoU tetap dapat digunakan untuk memprediksi di tingkat populasi (Yahya, dkk, 2023). Adapun gambaran PoU Indonesia serta posisi Provinsi Jawa Barat dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Prevalensi Ketidakcukupan Konsumsi Pangan Indonesia Tahun 2017-2024 (Persen)

Sumber: BPS Indonesia, 2025, diolah.

Secara nasional sejak tahun 2017 capaian PoU mengalami fluktuasi dimana pada tahun 2017 berada pada angka 8,23 persen dan pada 2024 berubah menjadi 8,27 persen. Angka tersebut dimaknai bahwa terdapat 8,27 persen penduduk Indonesia yang menghadapi ketidakcukupan energi. Angka tersebut membaik dari tahun 2022 yang mencapai 10,21 persen akibat peningkatan harga, dampak pandemi Covid-19, disrupsi pasokan pangan hingga kenaikan harga pangan dunia yang terjadi pada tahun tersebut (Bapanas, 2023). Selain capaian yang relatif stagnan, permasalahan PoU juga menunjukkan ketimpangan antarwilayah, khususnya pada tingkat provinsi. Permasalahan sosio-ekonomi, geografis hingga infrastruktur dapat memengaruhi capaian PoU. Hal ini juga relevan apabila ditinjau dari sisi daerah dimana faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi tingkat PoU.



Gambar 2. Prevalensi Ketidakcukupan Konsumsi Pangan 38 Provinsi di Indonesia Tahun 2024 (Persen)

Sumber: BPS Indonesia, 2025, diolah.

Pemerintah telah menyusun perencanaan yang komprehensif untuk mengatasi kondisi tersebut. Merujuk pada dokumen Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJPN) Tahun 2025-2045 sebagai *perspective plan*, masalah PoU telah dijabarkan dan ditentukan arahnya untuk mendukung Indonesia Emas di tahun 2045. Lebih lanjut, melalui Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2025-2029 pemerintah juga secara strategis menetapkan berbagai langkah untuk mengatasi masalah pangan tersebut. Pemerintah pusat menargetkan pada tahun 2045 PoU mencapai angka 0,77 persen. Perlu upaya keras untuk mencapai angka tersebut di tengah kondisi saat ini mencapai angka 8,27 persen. Guna mendukung ketercapaian target pangan dan gizi masyarakat, peran pemerintah daerah sangat penting guna memastikan adanya keselarasan dalam penerapannya. Oleh karena itu, penting untuk daerah juga memahami kondisi ketidakcukupan konsumsi pangan yang terjadi baik secara nasional maupun masing-masing daerah.

Kondisi ketidakcukupan konsumsi pangan yang cenderung fluktuatif juga terjadi di Provinsi Jawa Barat. Menempati urutan pertama dengan penduduk terbanyak di Indonesia, Provinsi Jawa Barat relatif mengalami banyak tantangan pembangunan sumber daya manusia. Berkenaan dengan prevalensi ketidakcukupan konsumsi pangan pada tahun 2024 Provinsi Jawa Barat mencatatkan angka 5,99 persen. Angka ini relatif menurun apabila dibandingkan dengan tahun 2022 yang mencapai 6,75 persen. Walaupun angka ini senantiasa berada di bawah rata-rata Indonesia namun apabila dilihat secara kewilayahan masih terdapat beberapa Kabupaten/Kota dengan masalah ketidakcukupan konsumsi pangan yang berada di atas rata-rata Jawa Barat. Prevalensi ketidakcukupan konsumsi pangan di 27 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Prevalensi Ketidakcukupan Konsumsi Pangan 27 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat Tahun 2020-2024 (Persen)

Kabupaten/ Kota	2020	2021	2022	2023	2024	Rata-Rata 2020-2024
Tasikmalaya	5,64	7,12	10,45	8,65	5,95	6,90
Cirebon	5,41	6,19	9,04	7,28	5,65	6,38
Cianjur	4,75	6,20	9,54	7,02	5,37	6,31
Majalengka	4,17	4,94	9,88	7,90	5,95	6,21
Bandung Barat	5,07	6,04	7,81	7,48	6,25	6,05
Ciamis	5,11	5,87	6,74	6,10	5,78	5,68
Sumedang	4,01	5,09	7,43	5,55	5,43	5,61
Kota Cirebon	4,52	5,71	7,97	6,85	6,56	5,54
Kuningan	3,51	3,73	6,63	6,43	5,83	5,29
Sukabumi	4,89	4,81	7,42	5,98	5,82	5,21
Bandung	5,07	5,53	8,30	5,19	5,80	5,20
Garut	4,06	5,00	7,74	5,76	5,02	5,15
Subang	4,81	4,16	7,06	6,23	6,19	5,03
Kota Banjar	3,93	5,93	6,40	5,55	5,13	4,98
Kota Tasikmalaya	4,17	5,35	7,92	5,14	5,31	4,91
Pangandaran	4,39	4,32	5,77	6,04	5,22	4,83
Indramayu	4,28	3,97	5,99	5,40	5,46	4,80
Prov. Jawa Barat	3,90	4,44	6,75	5,50	5,99	4,71
Kota Sukabumi	3,65	4,90	8,46	5,23	5,57	4,70
Purwakarta	4,08	3,45	6,72	5,07	5,84	4,49
Karawang	3,79	4,80	6,73	5,93	5,10	4,45
Bogor	4,06	4,73	7,03	5,30	5,68	4,44
Kota Bogor	2,95	3,08	5,35	4,86	7,98	3,95
Kota Cimahi	2,66	3,23	4,63	2,98	5,43	3,44
Kota Bandung	2,82	2,92	4,55	3,64	5,48	3,33
Bekasi	2,26	2,38	4,30	4,36	4,60	2,95
Kota Bekasi	1,33	1,79	3,33	2,27	4,88	2,20
Kota Depok	1,26	1,55	2,15	1,99	4,52	1,86

Sumber: BPS Indonesia, 2025, diolah.

Berdasarkan data permasalahan angka ketidakcukupan konsumsi pangan yang berada di atas rata-rata provinsi tersebar di bagian Timur dan Selatan Provinsi Jawa Barat. Kabupaten Sukabumi sebagai salah satu daerah yang berada di area Selatan Jawa Barat dan merupakan kabupaten terluas di Jawa Barat, dihadapkan dengan kondisi yang perlu mendapat perhatian berkenaan dengan masalah pangan tersebut. Merujuk pada dokumen rancangan akhir RPJMD Provinsi Jawa Barat

Tahun 2025-2029 dengan kajian potensi yang telah dilakukan tertuang bahwa Kabupaten Sukabumi memiliki potensi pertanian. Lebih lanjut Kabupaten Sukabumi masuk ke dalam wilayah dengan fokus peningkatan kontribusi sektor pertanian, kehutanan dan perikanan terhadap perekonomian daerah. Strategi tersebut merupakan bagian dari pengembangan sektor primer dan swasembada pangan. Namun permasalahan ketidakcukupan konsumsi pangan masih membayangi Kabupaten Sukabumi.

Mengurai permasalahan pangan idealnya perlu dilakukan dari tingkatan terkecil. Pemerintah melalui intervensi yang tepat diharapkan dapat secara aktif menysasar permasalahan ketidakcukupan konsumsi pangan hingga tingkat pemerintahan terkecil. Namun dalam implementasinya hambatan akurasi data hingga dinamika penduduk relatif menjadi kendala dalam menyusun intervensi yang tepat. Menjawab kebutuhan yang ada, saat ini PoU yang merupakan ukuran baku internasional telah dapat dihitung hingga tingkat desa. Hal tersebut memberikan peluang intervensi yang lebih akurat dan tepat sasaran dibandingkan intervensi dengan data Kabupaten secara agregat. Peluang pengentasan masalah pangan dapat semakin besar apabila intervensi yang dilakukan dapat mencapai tingkat desa.

Lebih lanjut desa saat ini hadir sebagai garda terdepan penanganan masalah pangan. Melalui kewajiban 20 persen dana desa yang dialokasikan untuk program ketahanan pangan maka penanganan ketidakcukupan konsumsi pangan yang merupakan masalah nasional idealnya dapat lebih baik. Menggunakan pendekatan Indeks Desa Membangun (IDM) dengan tiga indeks yakni indeks ketahanan sosial, indeks ketahanan ekonomi dan indeks ketahanan lingkungan menempatkan Kabupaten Sukabumi pada tahun 2024 memiliki 55 desa berkembang, 169 desa maju dan 157 desa mandiri. Hal ini menjadikan cukup banyak desa dengan potensi sumber daya sosial, ekonomi dan ekologi memiliki kemampuan untuk mengelolanya untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat desa.

Ketidakcukupan pangan ini tentunya berdampak langsung terhadap kualitas sumber daya manusia (SDM). Berbagai pendapat terdahulu menyatakan bahwa terdapat keterkaitan antara pangan dan gizi serta pembangunan sumber daya manusia. Becker (1964) dalam teorinya terkait modal manusia menyampaikan bahwa modal seperti fisik, pendidikan dan kesehatan meningkatkan produktivitas masyarakat. Dasgupta, P., & Ray (1986) menyatakan bahwa kekurangan gizi dapat menciptakan lingkaran setan (*vicious circle*) dimana produktivitas rendah akan berdampak pendapatan yang rendah. Pendapatan rendah berimplikasi pada gizi yang buruk dan masalah tersebut mendorong produktivitas semakin rendah. Pada teori pertumbuhan endogen yang dikemukakan oleh Romer (1990), pertumbuhan ekonomi jangka panjang sangat bergantung pada akumulasi pengetahuan dan juga kualitas SDM. Apabila masyarakat

mengalami kekurangan gizi maka proses akumulasi pengetahuan dan inovasi akan terhambat. Masalah ini akan berpengaruh pada lambatnya pembangunan SDM.

Hubungan pangan dan sumber daya manusia sebagai perluasan kapabilitas juga disampaikan oleh Sen (1999) menyatakan bahwa akses terhadap pangan yang layak merupakan kapabilitas dasar. Apabila pemenuhan pangan tidak optimal, kemampuan untuk bersekolah, bekerja, dan berpartisipasi sosial menjadi terbatas. Pada kelompok usia anak-anak, hal ini dapat menghambat tumbuh kembang dimasa yang akan datang. Ketidacukupan pangan pada kelompok usia produktif berdampak langsung terhadap kesehatan dan produktivitas tenaga kerja. Kondisi ini juga dapat menjadi ancaman pada kualitas hidup kelompok lanjut usia. Dengan demikian, pemenuhan pangan dan gizi merupakan prasyarat fundamental dalam pembangunan sumber daya manusia. Negara memiliki tanggung jawab dalam pemenuhan pangan dalam konteks pembangunan manusia (FAO, 2006).

Merujuk pada kondisi geografis, permasalahan ketidakmerataan pembangunan berpotensi terjadi. Myrdal (1957) menyatakan bahwa pembangunan yang tidak merata dapat terjadi dikarenakan *backwash effect* dan *spread effect*. Bila dikaitkan dengan masalah ketidacukupan konsumsi pangan, keterbatasan geografis tersebut cukup berpengaruh pada pengentasan masalah tersebut. Oleh karena itu, peran kelembagaan menjadi sangat penting dimana desa atau satuan pemerintahan terkecil memiliki peran *agent of development* mampu menerjemahkan kebijakan pusat ke konteks lokal (Putnam, dkk, 2021). Kapasitas kelembagaan dan partisipasi masyarakat lokal sangat menentukan efektivitas intervensi (Ostrom, 1990). Oleh karena itu, peran kelembagaan mulai dari desa sebagai satuan pemerintahan terkecil hingga kelembagaan di tingkat pusat serta partisipasi masyarakat sangat penting dalam pelaksanaan pemerataan pembangunan.

Kondisi yang terjadi saat, Kabupaten Sukabumi masih dihadapkan dengan permasalahan pangan yang idealnya dapat diurai dari tingkat terkecil. Meskipun indikator PoU telah digunakan secara nasional dan menunjukkan perbaikan agregat, masih terdapat ketimpangan spasial signifikan antar wilayah, khususnya di Jawa Barat dan Kabupaten Sukabumi, yang belum menjelaskan secara komprehensif pada tingkat desa. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menjawab bagaimana pola spasial PoU pada tingkat desa di Kabupaten Sukabumi serta bagaimana keterkaitannya dengan tingkat perkembangan desa yang diukur melalui IDM.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan kuantitatif dengan analisis data spasial. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder. Data PoU di Kabupaten Sukabumi yang bersumber dari Badan Pusat Statistik dan data IDM Kabupaten Sukabumi

bersumber dari Kementerian Desa dan Pembangunan Daerah Tertinggal pada tahun 2024. Kabupaten Sukabumi dipilih karena karakteristiknya yang merepresentasikan kabupaten perdesaan dengan heterogenitas geografis dan variasi antar desa yang tinggi. Sebagai kabupaten terluas di Provinsi Jawa Barat, Sukabumi memiliki potensi sektor primer yang kuat namun menghadapi ketimpangan internal, sehingga relevan untuk dianalisis menggunakan pendekatan spasial. Dengan demikian, studi ini tidak hanya relevan bagi Sukabumi, tetapi juga memberikan implikasi metodologis bagi analisis ketahanan pangan tingkat desa di wilayah dengan karakteristik serupa.

Data yang diperoleh dari sumber tersebut selanjutnya dikonversi menjadi data spasial pada tingkat desa. Data spasial sendiri adalah data yang memuat adanya informasi lokasi atau geografis dari suatu wilayah. Secara umum analisis spasial membutuhkan suatu data berdasarkan lokasi dan memuat karakteristik dari lokasi tersebut. Lokasi pada data spasial diukur agar dapat mengetahui adanya efek spasial yang terjadi. Hal yang sangat penting dalam analisis spasial adalah adanya pembobot atau sering disebut sebagai matriks pembobot spasial. Matriks pembobot spasial digunakan untuk menentukan bobot antar lokasi yang diamati berdasarkan hubungan ketetanggaan antar lokasi. Menurut Kosfeld (2006), pada grid umum ketetanggaan dapat didefinisikan dalam beberapa cara, yakni *rook contiguity*, *bishop contiguity* dan *queen contiguity*.

Penelitian ini menggunakan *queen contiguity* dengan mempertimbangkan Kabupaten Sukabumi sebagai daerah pengamatan yang relatif luas. Lebih lanjut, *queen contiguity* relevan untuk pengamatan yang ditentukan berdasarkan sisi-sisi saling bersinggungan dan sudut juga diperhitungkan. Cara pandang yang berbeda dengan pendekatan lain menjadikan *queen contiguity* lebih relevan untuk digunakan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yahya, dkk (2023), *queen contiguity* sebagai matriks pembobotan spasial mengakomodasi bias spasial, dengan asumsi bahwa keterkaitan antarwilayah lebih ditentukan oleh kesamaan kondisi sosial dan ekonomi daripada sekadar faktor jarak fisik.

Autokorelasi spasial menggambarkan keterkaitan nilai variabel di lokasi-lokasi yang berdekatan secara spasial. Pengukuran autokorelasi spasial untuk menganalisis data spasial salah satunya yaitu menggunakan *Moran's Index* (Indeks Moran). Indeks Moran dapat menguantifikasi kesamaan dari variabel hasil antar lokasi yang berdekatan secara spasial (Pratiwi, 2019). Indeks Moran mengidentifikasi pola yang terbentuk bersifat berkelompok, menyebar, atau acak.

Menurut Wuryandari, dkk (2014), rentang nilai dari Indeks Moran dalam kasus matriks pembobot spasial terstandarisasi adalah $-1 \leq I \leq 1$. Nilai $-1 \leq I < 0$ menunjukkan adanya autokorelasi spasial negatif (pola menyebar), sedangkan nilai $0 < I \leq 1$ menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif (pola berkelompok), nilai

Indeks Moran bernilai nol mengindikasikan tidak berkelompok (menyebar). Nilai Indeks Moran tidak menjamin ketepatan pengukuran jika matriks pembobot yang digunakan adalah pembobot tak terstandarisasi. Indeks Moran dengan matriks pembobot spasial terstandarisasi W menurut Kosfeld (2006):

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \dots (1)$$

I : Indeks Moran
 n : banyaknya lokasi kejadian
 x_i : nilai pada lokasi i
 x_j : nilai pada lokasi j
 $\bar{x}$: rata-rata dari jumlah variabel/nilai
 W_{ij} : elemen pada pembobot terstandarisasi antara daerah i dan j

Untuk mengidentifikasi adanya autokorelasi spasial atau tidak, dilakukan uji hipotesis untuk Indeks Moran sebagai berikut:

- Hipotesis H_0 : Tidak terdapat autokorelasi spasial, H_1 : Terdapat autokorelasi spasial
- Tingkat signifikansi: α
- Statistik Uji:

$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{var}(I)}} \approx N(0,1) \dots (2)$$

dengan

$$E(I) = -\frac{1}{n-1} \dots (3)$$

$$\text{Var}(I) = \frac{n^2 s_1 - n s_2 + 3 s_0^2}{(n^2 - 1) s_0^2} - [E(I)]^2 \dots (4)$$

Indeks Moran tidak mengidentifikasi hubungan antara lokasi pengamatan terhadap lokasi pengamatan lainnya. Oleh karena itu, diperlukan informasi kecenderungan hubungan spasial di setiap lokasi menggunakan metode *Local Indicator of Spatial Autocorrelation* (LISA). Menurut Kurniadi dan Sutikno (2018), LISA merupakan suatu metode yang dapat mengidentifikasi adanya pengelompokan hubungan spasial yang signifikan dari nilai yang sama di sekitar suatu lokasi dan jumlah dari nilai LISA untuk seluruh lokasi sebanding dengan nilai Indeks Moran. Semakin tinggi nilai lokal Indeks Moran, memberikan informasi bahwa wilayah yang berdekatan memiliki nilai yang hampir sama atau membentuk suatu penyebaran yang mengelompok (Rachmadsyah, 2024). Menurut Rachmadsyah (2024), LISA dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$I_i = Z_i \sum_{j=1}^n W_{ij} Z_j \dots (5)$$

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma} \text{ dan } Z_j = \frac{x_j - \bar{x}}{\sigma} \dots (6)$$

Dengan σ merupakan nilai standar deviasi peubah x . Pengujian terhadap parameter I , dapat dilakukan sebagai berikut:

$H_0: I_i = 0$ (Tidak ada autokorelasi)

$H_1: I_i \neq 0$ (Ada autokorelasi)

Taraf signifikansi (α), dengan statistik uji:

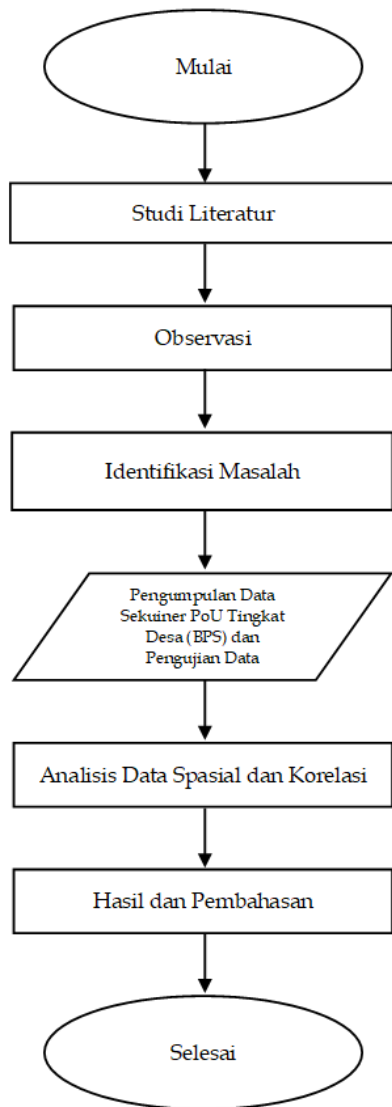
$$Z(I) = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{var}(I)}} \dots (7)$$

Dengan kriteria uji: tolak H_0 jika:

$$|Z| > Z_{\alpha/2} \dots (8)$$

Menurut Nurhalijah *et al.* (2024) uji korelasi *Spearman* berfungsi untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan monoton antara dua variabel. Korelasi ini bersifat non-parametrik dan merupakan analog dari koefisien korelasi *Pearson* (r). Uji ini digunakan apabila data bersifat ordinal dan tidak memenuhi asumsi normalitas. Berdasarkan uji normalitas yang dilakukan untuk mengetahui distribusi data PoU dan IDM. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$). Oleh karena itu, analisis hubungan antara PoU dan IDM menggunakan uji korelasi *Spearman Rank* yang tidak mensyaratkan asumsi normalitas.

Penelitian ini secara umum dimulai dari tahapan studi literatur dan observasi untuk menelaah bagaimana kondisi ketidakcukupan konsumsi pangan Kabupaten Sukabumi. Pasca melakukan pengkajian literatur dan observasi dilakukan pula identifikasi permasalahan terkait bagaimana permasalahan ketidakcukupan konsumsi pangan pada tingkat desa yang terjadi di Kabupaten Sukabumi. Permasalahan tersebut coba dijawab dengan pengumpulan data sekunder dan pengujian data. Analisis data spasial dan korelasi menjadi bagian penting untuk melihat bagaimana permasalahan yang dihadapi. Selanjutnya pasca tahapan tersebut disimpulkan hasil dari pembahasan yang dilakukan. Keseluruhan tahapan dapat dilihat pada bagan alir Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Bagan Alir Keseluruhan Tahap Analisis

Sumber: Hasil Analisis, 2025.

Penelitian ini memiliki kebaruan pada skala analisis dan pendekatan yang digunakan. Selama ini, pengukuran PoU di Indonesia umumnya dilakukan pada tingkat nasional dan provinsi, serta terbatas pada agregat kabupaten/kota. Analisis pada tingkat desa, khususnya yang mengkaji pola spasial dan pengelompokan wilayah secara statistik, masih relatif terbatas. Dengan memanfaatkan data PoU hingga tingkat desa dan analisis spasial menggunakan spatial *autocorrelation* serta *Getis-Ord Gi**, penelitian ini mengidentifikasi pola kluster dan *hotspot* ketidakcukupan konsumsi pangan yang belum banyak dieksplorasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan Antar Desa pada *Prevalence of Undernourishment* di Kabupaten Sukabumi

Prevalensi ketidakcukupan konsumsi pangan atau PoU perlu dianalisis secara komprehensif dan memperhitungkan keterkaitan spasial yang ada. Hal ini tidak terlepas dari perbedaan geografi setiap desa. Kabupaten Sukabumi yang secara umum memiliki kontur pegunungan di area utara, perbukitan di area tengah dan landai di area Selatan memungkinkan adanya perbedaan

yang signifikan antar desa dalam satu kecamatan. Merujuk pada korelasi spasial yang terjadi, penggunaan Indeks Moran menjadi relevan dan dapat digunakan untuk menggambarkan keterkaitan antar desa yang saling berdekatan. Berdasarkan hasil analisis yang tersaji pada Tabel 2 diketahui bahwa nilai Indeks Moran mencapai 0,50 dengan *p-value* sebesar 0,00 atau dapat dikatakan bahwa terdapat pola kluster yang berkelompok pada sebaran data ketidakcukupan konsumsi pangan tingkat desa di Kabupaten Sukabumi pada tahun 2024.

Tabel 2. Ringkasan Indeks Moran Prevalensi Ketidakcukupan Konsumsi Pangan

Parameter	Nilai
Moran's Index	0,50
Expected Index	-0,00
Variance	0,00
z-score	23,18
p-value	0,00

Sumber: Hasil Analisis, 2025.

Kesamaan masalah PoU yang membentuk kluster ini apabila ditinjau dari perspektif Tobler (1970), hukum Tobler menjadi relevan dimana segala hal yang berdekatan lebih berhubungan daripada hal-hal yang jauh. Pada kondisi PoU tingkat desa di Kabupaten Sukabumi dimaknai bahwa desa-desa yang berdekatan dan memiliki nilai PoU yang tinggi cenderung berhubungan secara spasial.

Hubungan antar desa tidak hanya ditinjau dari bagaimana keeratan nilai PoU antar desa tetapi juga melalui analisis *Getis-Ord Gi** sebagai bagian dari LISA. Melalui analisis ini, indikasi kluster panas (*hotspot*) dan kluster dingin (*coldspot*) pada satu kabupaten dapat terpetakan secara spasial. Berdasarkan analisis yang dilakukan menunjukkan adanya sebaran *hotspot* di bagian Barat Laut dan juga Selatan Kabupaten Sukabumi dengan taraf nyata 99 persen, 95 persen dan 90 persen. Secara umum, gambaran desa dan kecamatan yang masuk pada area *hotspot* taraf nyata tinggi (99 persen) dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kecamatan dan Jumlah Desa yang Termasuk Area Hotspot

No	Kecamatan	Jumlah Desa
1	Cisolok	2
2	Kabandungan	1
3	Cikidang	5
4	Palabuhanratu	2
5	Bantargadung	6
6	Warungkiara	5
7	Sagaranten	2
8	Cimanggu	5
9	Kalibunder	7
10	Pabuaran	1

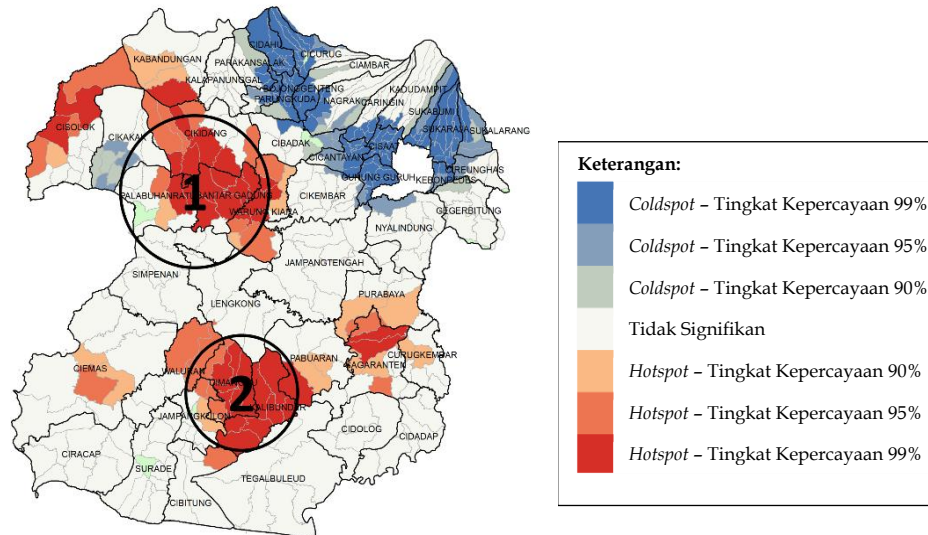
Sumber: Hasil Analisis, 2025.

Berdasarkan Gambar 4 di bawah ini diketahui bahwa kluster spasial tinggi pada taraf nyata 99 persen dikelilingi oleh desa-desa dengan nilai tinggi di sekitarnya pada taraf nyata 95 dan 90 persen. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa pola mengelompok (*clustering*) nilai PoU terjadi

sehingga diperlukan intervensi yang spesifik. Selain itu pada analisis juga terlihat beberapa *hotspot* yang cenderung kecil dan terpisah seperti di beberapa desa Kecamatan Cisolok dan Kecamatan Sagaranten. Hal ini menunjukkan hubungan antar desa terjadi sehingga diperlukan intervensi yang tepat, baik untuk area dengan *hotspot* yang luas maupun yang relatif kecil.

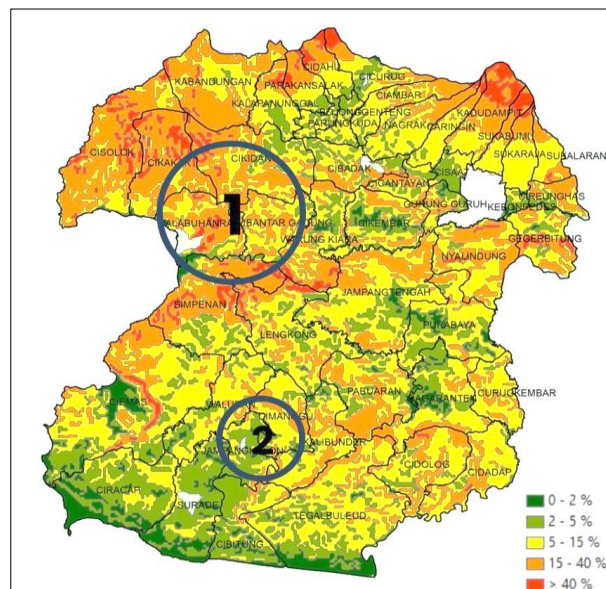
Ditinjau dari aspek topografi khususnya kemiringan lahan pada Gambar 5 dapat dilihat area pertama, *hotspot* mencakup beberapa desa yang berada di Kecamatan

Palabuhanratu, Cikidang, Kabandungan, Bantargadung, dan Warungkiara. Selanjutnya pada area kedua, Kecamatan Cimanggu dan Kalibunder menunjukkan pola yang serupa dengan kontur perbukitan. Lebih lanjut pada Kecamatan Kalibunder seluruh desa merupakan *hotspot* area dengan taraf nyata 99 persen. Secara topografi, area ini merupakan perbukitan dan kawasan perkebunan. Kondisi topografi pada kedua area.



Gambar 4. High/Low Clustering PoU Kabupaten Sukabumi Tahun 2024

Sumber: Hasil Analisis, 2025.



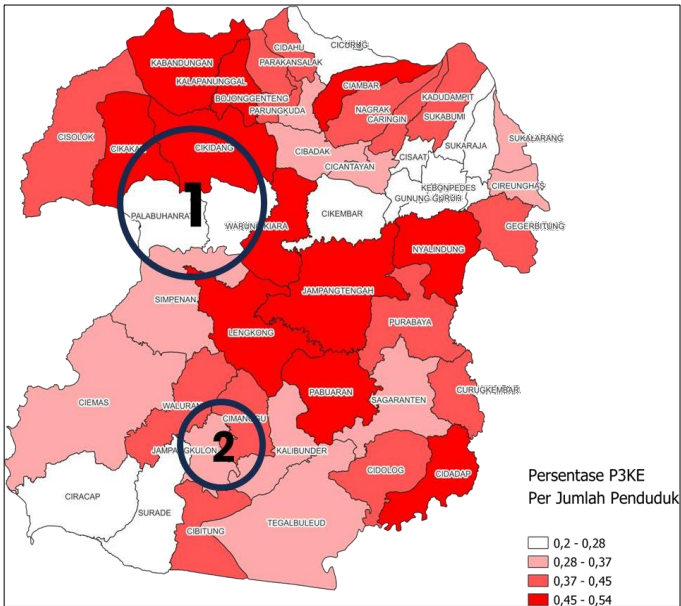
Gambar 5. Peta Kemiringan Lahan Kabupaten Sukabumi

Sumber: Perda Kabupaten Sukabumi Nomor 22 Tahun 2012 tentang RTRW Kabupaten Sukabumi Tahun 2012-2032, diolah.

Kondisi topografi di kedua area tersebut secara otomatis membentuk pola mobilitas dan mata pencaharian masyarakat yang relatif terbatas untuk mengakses pangan dengan energi yang memadai. Kondisi ini juga memengaruhi pola konsumsi pada beberapa kasus menjadi lebih buruk (Sekiyama, M., Tsuchiya, K., Roosita, 2023) Jika dilihat dari kondisi sosio-ekonomi melalui data persentase Pensasaran Percepatan Penghapusan

Kemiskinan Ekstrem (P3KE) per jumlah penduduk Kabupaten Sukabumi tahun 2024, Kecamatan Cikidang yang merupakan salah satu kecamatan yang termasuk ke dalam area satu, menjadi daerah dengan persentase keluarga miskin ekstrem tertinggi dan juga termasuk lima besar kecamatan yang memiliki jumlah keluarga miskin yang tinggi. Sebanyak 14,8 persen pekerjaan kepala keluarga yaitu petani. Berikut ini merupakan peta

persentase P3KE per jumlah penduduk di Kabupaten Sukabumi tahun 2024.



Gambar 6. Peta Persentase P3KE Per Jumlah Penduduk di Kabupaten Sukabumi Tahun 2024
Sumber: Hasil Analisis, 2025.

Hubungan Antara *Prevalence of Undernourishment* dan Status Desa pada Indeks Desa Membangun (IDM)

Desa memiliki peran strategis pada pengentasan masalah pangan. Pembangunan sumber daya manusia juga berkaitan erat dengan bagaimana tata kelola pada tingkat desa. Melalui pemanfaatan sumber daya yang dimiliki desa memiliki peran besar dalam penguatan program-program pemerintah Sebagai tingkat pemerintahan terkecil yang ada, desa memiliki kemampuan untuk melakukan penajaman intervensi dari pemerintah pusat, provinsi maupun kabupaten/kota. Hal tersebut tidak terlepas dari pemberian delegasi wewenang dan anggaran untuk mendorong kesejahteraan masyarakat (Gaspersz, 2023).

Pembangunan sumber daya manusia di tingkat desa berkaitan erat dengan IDM. Melalui pembangunan desa dengan fokus pada aspek ekonomi, sosial serta lingkungan maka dukungan terhadap peningkatan kualitas SDM dapat lebih baik khususnya pada aspek pangan. Berdasarkan hasil uji korelasi spearman diperoleh hasil -0,38 atau terdapat hubungan negatif antara PoU dan juga IDM pada tingkat desa di Kabupaten Sukabumi. Selanjutnya untuk melihat hubungan antara PoU dan desa pada masing-masing status (maju dan mandiri) maka dilakukan pengujian Indeks Moran. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Indeks Moran Prevalensi Ketidakcukupan Konsumsi Pangan Berdasarkan Status Desa

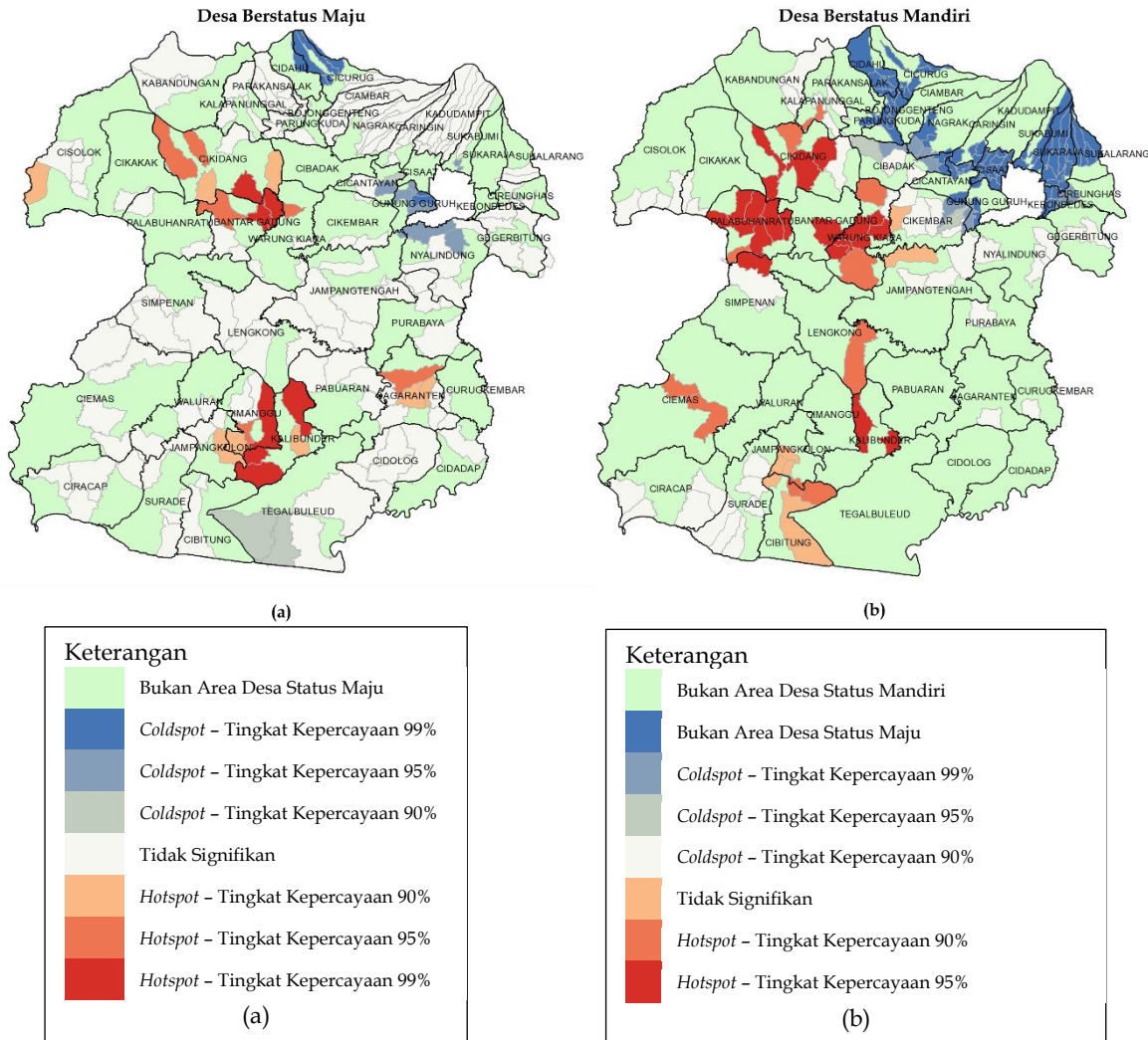
Parameter	Desa Berstatus Maju	Desa Berstatus Mandiri
Moran's Index	0,31	0,37
Expected Index	-0,00	-0,00
Variance	0,00	0,00
z-score	6,16	13,69
p-value	0,00	0,00

Sumber: Hasil Analisis, 2025.

Hasil analisis menunjukkan bahwa prevalensi penduduk yang tidak cukup mengonsumsi pangan pada desa dengan status maju dan mandiri cenderung membentuk kluster. Pada desa mandiri, Indeks Moran yang diperoleh cenderung lebih besar dibanding desa maju. Hal ini perlu menjadi pencermatan dimana pada status mandiri yang merupakan status tertinggi cenderung masih terdapat masalah ketidakcukupan konsumsi pangan yang membentuk kluster. Faktor ketimpangan antara PoU di Utara dan Selatan di Kabupaten Sukabumi berdasarkan sebaran data memiliki keterkaitan dengan *hotspot*. Lebih lanjut, pada daerah yang masuk dalam kategori *hotspot* memiliki kecenderungan nilai Indeks Ketahanan Ekonomi sebagai bagian dari IDM yang relatif rendah dibanding aspek lainnya. Merujuk pada teori pertumbuhan endogen, kualitas SDM yang baik memerlukan aspek ekonomi sebagai modal utama.

Lebih lanjut untuk melihat bagaimana *hotspot* dan *coldspot* untuk masing-masing status desa maka dilakukan analisis *Getis-Ord Gi**. Pada analisis tersebut terlihat bahwa terdapat kesamaan *hotspot* area yakni pada bagian Barat dan Selatan Kabupaten Sukabumi. Namun bila dibandingkan dari jumlah dan sebaran *hotspot* pada desa dengan status mandiri cenderung memiliki *hotspot* yang lebih banyak apabila dibandingkan dengan desa berstatus maju. Terdapat 20 desa yang masuk pada kelompok *hotspot* dengan taraf nyata 99 persen pada kelompok status mandiri. Sedangkan pada kelompok status desa maju hanya terdapat 7 desa dengan kategori serupa. Selain itu pada desa berstatus mandiri di Kecamatan Palabuhanratu, memiliki area *hotspot* yang lebih luas apabila dibandingkan dengan analisis sebelumnya. Hal ini dimaknai bahwa pada kondisi yang lebih homogen (berdasarkan status desa) keterkaitan antar wilayah terhadap ketidakcukupan konsumsi pangan menjadi lebih kuat sehingga pada beberapa kecamatan terjadi peningkatan taraf nyata dari area *hotspot*.

Perbandingan sebaran *hotspot* pada desa berstatus maju dan berstatus mandiri dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. High/Low Clustering PoU Kabupaten Sukabumi Berdasarkan Status Desa Tahun 2024

Sumber: Hasil Analisis, 2025.

Ketidakcukupan konsumsi pangan di Kabupaten Sukabumi terbukti memiliki pola spasial yang terkonsentrasi pada wilayah tertentu, khususnya di bagian Barat Laut dan Selatan. Selain itu, meskipun terdapat hubungan negatif antara PoU dan capaian IDM, keberadaan *hotspot* pada desa berstatus maju dan mandiri menunjukkan bahwa peningkatan status pembangunan desa belum sepenuhnya menjamin tercapainya ketahanan pangan berbasis konsumsi energi. Dengan demikian, ketidakcukupan pangan tidak hanya dipengaruhi oleh status pembangunan desa, tetapi juga oleh faktor spasial dan struktural yang memerlukan intervensi berbasis wilayah secara lebih spesifik.

Intervensi Spesifik pada Pengentasan Masalah Ketidakcukupan Konsumsi Pangan

Penanganan ketidakcukupan konsumsi pangan harus dilakukan secara holistik-integratif. Upaya pembangunan yang menyeluruh tersebut perlu didukung dengan kapasitas dan intervensi yang dilakukan pemerintah desa (Permatasari, 2024). Upaya tersebut dimungkinkan sejak adanya Peraturan Menteri Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi Nomor 2 Tahun 2024 yang mengatur penggunaan dana desa pada ketahanan pangan

dengan alokasi minimal 20 persen. Kebijakan ini memberikan peluang untuk pemerintah desa mewujudkan desa mandiri yang tidak hanya unggul dari aspek ekonomi, sosial dan lingkungan tetapi juga berfokus pada penguatan ketahanan pangan. Melalui penguatan pangan maka diharapkan permasalahan ketidakcukupan konsumsi pangan yang ada di Kabupaten Sukabumi dapat tertangani. Kajian yang dilakukan oleh Indra dan Khoirunurrofik (2022) menunjukkan bahwa intervensi dari dana desa dan kapasitas aparatur desa cukup signifikan dalam menangani permasalahan pangan dan gizi. Intervensi yang spesifik penting untuk dilakukan mengingat status desa mandiri sebagai peringkat tertinggi yang diasumsikan memiliki fasilitas dan kapabilitas yang lebih baik juga tidak terlepas dari permasalahan PoU.

Pemberlakuan desa sebagai ujung tombak intervensi kesehatan dan pangan sangat memungkinkan untuk dilakukan secara multidimensi. Pada kajian yang dilakukan oleh Setyowati (2025), permasalahan akses, kemiskinan dan daya beli menjadi faktor utama yang berpengaruh pada ketidakcukupan konsumsi pangan yang terjadi di masyarakat. Selain itu merujuk pada Buku

Analisis Kerawanan Pangan Tahun 2024 (Bapanas, 2025) sebagai rujukan program dan kegiatan untuk pengendalian kerawanan pangan diketahui bahwa pada Kabupaten Sukabumi secara umum perlu memberikan fokus pada rumah tangga pendidikan kepala rumah tangga (KRT) tamat SD, rumah tangga ada lansia dan rumah tangga di wilayah dengan sumber penghasilan pertanian. Hal tersebut perlu dilakukan karena risiko rawan pangan pada ketiga aspek tersebut lebih tinggi terjadi. Intervensi spesifik dapat dilakukan dengan mempertimbangkan ketiga aspek tersebut. Selain itu penanganan lintas kecamatan dapat dilakukan sebagai bentuk intervensi spesifik. Kesamaan ruang dapat terjadi tanpa melihat batas-batas administrasi.

Kesamaan ruang yang tidak melihat batas administrasi juga terjadi pada masalah ketahanan dan kerentanan pangan. Berdasarkan *Food Security and Vulnerability Atlas (FSVA)*, Kabupaten Sukabumi Tahun 2023 diketahui bahwa beberapa desa dengan rasio jumlah rumah tangga tanpa akses air bersih yang rendah juga masuk pada *hotspot* area pada analisis 381 desa pada pembahasan sebelumnya. Hal ini menekankan kembali pendekatan multidimensi dalam mengatasi ketidakcukupan konsumsi pangan di Kabupaten Sukabumi. Perencanaan yang holistik-integratif menjadi hal utama yang harus dipersiapkan untuk mengatasi masalah ketidakcukupan konsumsi pangan.

Hasil penelitian ini menjawab persoalan yang diajukan pada bagian pendahuluan. Analisis spasial menunjukkan bahwa ketidakcukupan konsumsi pangan di tingkat desa tidak tersebar secara acak, melainkan membentuk klaster dan *hotspot* pada wilayah tertentu. Selain itu, meskipun terdapat hubungan negatif antara PoU dan capaian IDM, temuan *hotspot* pada desa berstatus maju dan mandiri mengindikasikan bahwa peningkatan status pembangunan belum sepenuhnya menjamin tercapainya ketahanan pangan berbasis konsumsi energi. Dengan demikian, ketidakcukupan pangan pada tingkat desa dipengaruhi tidak hanya oleh capaian pembangunan, tetapi juga oleh dinamika spasial dan faktor struktural yang memerlukan pendekatan intervensi berbasis wilayah.

Lebih lanjut penelitian ini masih dihadapkan pada beberapa keterbatasan. Pertama, data PoU tingkat desa merupakan hasil estimasi berbasis model, sehingga bergantung pada kualitas data dan asumsi yang digunakan dalam proses perhitungannya. Kedua, pengukuran PoU dalam penelitian ini berfokus pada kecukupan konsumsi energi, sehingga belum mencerminkan dimensi kualitas dan keberagaman pangan secara menyeluruh. Ketiga, analisis hubungan antara PoU dan IDM menggunakan pendekatan korelasi, sehingga belum dapat menjelaskan hubungan kausal maupun memasukkan variabel lain yang berpotensi memengaruhi ketidakcukupan pangan. Meskipun demikian, penelitian ini tetap memberikan kontribusi dalam mengidentifikasi pola spasial ketidakcukupan

konsumsi pangan pada tingkat desa yang masih relatif terbatas dikaji dalam konteks kabupaten perdesaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, simpulan yang dapat diambil adalah:

1. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pola klaster PoU yang berkelompok pada tingkat desa di Kabupaten Sukabumi pada tahun 2024. Lebih lanjut pada analisis *Getis-Ord Gi** menunjukkan adanya *hotspot* area di bagian Barat Laut dan Selatan Kabupaten Sukabumi yang mencakup 36 Desa di 10 Kecamatan yang relatif berbatasan.
2. Terdapat hubungan negatif antara PoU dan capaian IDM di Kabupaten Sukabumi. Berdasarkan pola sebaran PoU bila ditinjau dari status IDM maka diketahui *hotspot* area juga cenderung ada pada desa maju dan mandiri cenderung berada di bagian Barat Laut dan Selatan Kabupaten Sukabumi. Ini menandakan bahwa status mandiri tidak terlepas dari masalah ketidakcukupan konsumsi pangan.

REKOMENDASI

Merujuk pada pembahasan yang telah dilakukan terdapat beberapa rekomendasi yang dapat dilakukan, diantaranya:

1. Penguatan ketahanan pangan berbasis wilayah harus dilakukan dengan basis *place-based development*. Intervensi ini juga harus mempertimbangkan akses dan mobilitas masyarakat yang tidak bergantung mutlak pada batas administrasi.
2. Kebijakan kolaboratif dan multisektor pengentasan ketidakcukupan konsumsi pangan oleh pemerintah daerah perlu dilakukan secara simultan. Penguatan perencanaan yang mengedepankan aspek holistik-integratif menjadi prasyarat utama yang harus dipenuhi. Seluruh upaya tersebut diharapkan dapat mendorong aspek pangan yang berdampak langsung pada pembangunan sumber daya manusia di Kabupaten Sukabumi dan Provinsi Jawa Barat sebagaimana yang telah ditargetkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terimakasih kepada lembaga Bapperida Kabupaten Sukabumi beserta pimpinan yang telah memberikan kami kesempatan untuk mengikuti *West Java Research Summit 2025*. Terimakasih juga kami ucapkan kepada panitia dan dewan juri sehingga karya tulis yang kami susun menjadi salah satu *Best Paper* dan terbit pada *CR Journal*.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pangan Nasional (Bapanas). (2023). "Rencana Aksi Badan Pangan Nasional Tahun 2023" Jakarta.
- Badan Pangan Nasional (Bapanas). (2025). "Buku Analisis Kerawanan Pangan Tahun 2024," Jakarta.
- Becker, G.S. (1964). "Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to

- Education," in. Chicago. Available at: University of Chicago Press.
- Dasgupta, P., & Ray, D. (1986) "Inequality as a Determinant of Malnutrition and Unemployment: Theory," *The Economic Journal*, 96(384), pp. 1011–1034. Available at: <https://doi.org/10.2307/2233171>.
- Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO). (2006). *The Right To Food Guidelines: Information Papers and Case Studies*. Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO). (2025). *The State of Food Security and Nutrition in The World. Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Rome.
- Gaspersz, P. (2023) "Linking Public Service Availability to Village Welfare," *The Journal of Indonesia Sustainable Development Planning*, 4(2), pp. 136–158. Available at: <https://doi.org/10.46456/jisdep.v4i2.455>.
- Indra, J & Khoirunurrofik, K. (2022) "Understanding the role of village fund and administrative capacity in stunting reduction: Empirical evidence from Indonesia," *PLoS One*, Jan 28;17(1). Available at: doi: 10.1371/journal.pone.0262743.
- Wuryandari, Triastuti, et al (2014.) "Identifikasi Autokorelasi Spasial pada Jumlah Pengangguran di Jawa Tengah Menggunakan Indeks Moran," *Media Statistika*, 7(1), pp. 1–10.
- Kosfeld, Reinhold (2006) "*Spatial Econometrics*," Available at: <https://www.unikassel.de/fb07/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=2896&token=d92ed3f732d6a016594fb8929e42428de45a7e79>.
- Kurniadi, Abimanyu & Sutikno. (2018) " Analisis Spasial Persebaran dan Pemetaan Kerawanan Kejadian Kasus Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Lumajang dengan Spatial Pattern Analysis dan Flexibly Shaped Spatial Scan Statistic. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, Vol.7(2).
- Martínez-Guido, S. I., González-Campos, J. B., & Ponce-Ortega, J.M. (2019) "Strategic planning to improve the Human Development Index in disenfranchised communities through satisfying food, water and energy needs," *Food and Bioproducts Processing*, 117, pp. 14–29. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2019.06.007>.
- Milà-Villaruel, R., Homs, C., Ngo, J., Martín, J., Vidal, M., & Serra-Majem, L. (2015) "Famine, Hunger, and Undernourishment," *In Encyclopedia of Food and Health*, (pp. 581–5. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00269-5>.
- Myrdal, Gunnar. (1957) "*Rich Lands and Poor: The Road to World Prosperity*," New York: Harper & Brothers Publishers.
- Nurhalijah, Siti Dea. et al. (2024) "Analisis Korelasi Spearman Untuk Mengetahui Hubungan Antara Penggunaan Media Sosial Dan Tingkat Produktivitas Akademis Mahasiswa Agribisnis (Studi Kasus : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2024(16), pp. 800–809. Available at: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13766003>.
- Ostrom, E. (1990) "Governing the commons: The evolution of institutions for collective action," in *Cambridge University Press*. Cambridge.
- Permatasari, K. (2024) "Pengaruh Pengelolaan Dana Desa Terhadap Kesejahteraan Masyarakat yang Dimediasi oleh Indeks Pembangunan Manusia dan Dimoderasi oleh Akuntabilitas," *Tirtayasa Ekonomika*, 19 (2). Available at: <https://dx.doi.org/10.35448/jte.v19i2.28907>.
- Pratiwi, Rahmadian. (2019) "Pengujian Hasil Dependensi Menggunakan Moran's I dan Geary's C pada Pemodelan Geographically Weighted Regression (Studi Kasus pada Upah Minimum di Provinsi Jawa Timur)," pp. 1–53.
- Putnam, R., Leonardi, R. and Nanetti, R.Y. (2021) "Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy," in *A Century in Books: Princeton University Press 1905–2005*. Princeton, p. 131. Available at: <https://doi.org/10.2307/2620793>.
- Rachmadsyah, Angga Satria. (2024) "Identifikasi Autokorelasi Spasial pada Perencanaan Menara Telekomunikasi di Kota Sabang," *Bappenas Working Papers*, 7(1), pp. 16–33. Available at: <https://doi.org/10.47266/bwp.v7i1.235>.
- Romer, P.M. (1990) "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy*, 98, pp. S71–S102. Available at: <http://dx.doi.org/10.1086/261725>.
- Sekiyama, M., Tsuchiya, K., Roosita, K. et al. (2023) "Socioecological and Dietary Change from 2001 to 2015 in Rural West Java, Indonesia," *Hum Ecol* 51, pp. 1205–1216. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10745-023-00469-y>.
- Setyowati, L.A., Riset, B. and Nasional, I. (2025) "Strategi Integratif untuk Menurunkan Ketidacukupan Konsumsi Pangan di Indonesia: Pendekatan Berbasis Data Spasial dan Reformasi Kebijakan Pangan," *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 5, pp. 2888–2903.
- Tobler, W.R. (1970). "A Computer Model Simulation of Urban Growth in the Detroit Region," *Economic Geography*, pp. 234–240. Available at: <https://doi.org/10.2307/143141>.
- Yahya, M.G., Utami, I.P. and Ariansyah, S. (2023). "Pemodelan Spasial Prevalensi Ketidacukupan Konsumsi Pangan Menggunakan Pendekatan Ketahanan Pangan di Indonesia Tahun 2022," *Seminar Nasional Official Statistics 2023*, 869–878.

(Halaman ini dikosongkan)