



Analisis Visual Produksi Sayuran Antar Kecamatan di Kabupaten Bogor Berbasis Open Data

Lexi Majesty Pendong¹, Fenny Aulia Sugiana²

^{1,2}Fakultas Pertanian, IPB University

leximajesty@apps.ipb.ac.id¹, fennyaulia@apps.ipb.ac.id²

Article Info

Article history:

Received March 11, 2026

Revised March 21, 2026

Accepted April 15, 2026

Keywords:

Open Government Data, Visual Analytics, Exploratory Data Analysis, Commodity Dominance Index, Bogor Regency

ABSTRACT

Open Government Data (OGD) supports evidence-based agricultural analysis, but tabular data are often difficult to interpret directly. This study analyzes vegetable production across sub-districts in Bogor Regency in 2024 using visual analytics and the Commodity Dominance Index. Data from BPS Bogor Regency were processed through cleaning, aggregation, visualization, and indicator calculation. The results show that vegetable production is concentrated in several sub-districts, with Cibungbulang recording the highest production at 132,612 quintals, followed by Kemang at 82,360 quintals. At the commodity level, cucumber and water spinach were the dominant commodities, with production of 250,132.70 quintals and 231,510.97 quintals, respectively. The Commodity Dominance Index also indicates that several sub-districts depend strongly on one main commodity. This study shows that public tabular data can be transformed into concise information to support preliminary regional agricultural planning.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Article Info

Article history:

Received March 11, 2026

Revised March 21, 2026

Accepted April 15, 2026

Kata kunci:

Open Government Data, Visual Analytics, Exploratory Data Analysis, Indeks Dominasi Komoditas, Kabupaten Bogor

ABSTRAK

Open Government Data (OGD) mendukung analisis pertanian berbasis bukti, tetapi data tabular sering sulit ditafsirkan secara langsung. Penelitian ini menganalisis produksi sayuran antar kecamatan di Kabupaten Bogor tahun 2024 menggunakan visual analytics dan Indeks Dominasi Komoditas. Data dari BPS Kabupaten Bogor diolah melalui pembersihan, agregasi, visualisasi, dan perhitungan indikator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi sayuran terkonsentrasi pada beberapa kecamatan, dengan Cibungbulang sebagai wilayah produksi tertinggi sebesar 132.612 kuintal, diikuti Kemang sebesar 82.360 kuintal. Pada tingkat komoditas, ketimun dan kangkung menjadi komoditas dominan dengan produksi masing-masing sebesar 250.132,70 kuintal dan 231.510,97 kuintal. Indeks Dominasi Komoditas juga menunjukkan bahwa beberapa kecamatan memiliki ketergantungan kuat terhadap satu komoditas utama. Kajian ini menunjukkan bahwa data tabular publik dapat diolah menjadi informasi ringkas untuk mendukung perencanaan awal pertanian daerah.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



**Corresponding Author:**

Lexi Majesty Pendong

IPB University

Email: leximajesty@apps.ipb.ac.id**PENDAHULUAN**

Sektor pertanian memiliki peran penting dalam pembangunan daerah karena berhubungan langsung dengan penyediaan pangan, pendapatan masyarakat, dan dinamika ekonomi wilayah. Dalam konteks pengelolaan pertanian modern, data tidak hanya berfungsi sebagai arsip administratif, tetapi juga sebagai dasar untuk mengenali pola produksi, menentukan prioritas intervensi, dan mengevaluasi kebutuhan dukungan teknis secara lebih terarah (Kitchin, 2014; Wolfert et al., 2017). Pemanfaatan data terbuka pemerintah menjadi semakin relevan karena data tersebut dapat digunakan kembali oleh akademisi, pemerintah daerah, dan masyarakat untuk menghasilkan informasi yang lebih mudah dipahami dan dapat diverifikasi.

Open Government Data (OGD) dipahami sebagai data pemerintah yang tersedia untuk digunakan kembali secara luas. Literatur menunjukkan bahwa OGD dapat memperkuat transparansi, partisipasi, dan inovasi, tetapi manfaat tersebut tidak otomatis muncul apabila data hanya tersedia dalam bentuk tabel yang sulit ditafsirkan (Janssen et al., 2012; OECD, 2018). Kitchin (2014) menegaskan bahwa nilai data sangat ditentukan oleh infrastruktur, metode analisis, dan kemampuan mengubah data mentah menjadi informasi yang kontekstual. Oleh karena itu, data statistik pertanian perlu diolah ulang dalam bentuk yang lebih komunikatif agar dapat menjadi bahan pengambilan keputusan.

Pada sektor pertanian, pendekatan berbasis data selaras dengan perkembangan pertanian digital dan pertanian presisi. Kajian Wolfert et al. (2017) menunjukkan bahwa data dalam pertanian tidak hanya mendukung kegiatan produksi, tetapi juga dapat memengaruhi rantai pasok dan pengambilan keputusan. FAO dan ITU (2021) juga menekankan pentingnya teknologi digital dan kecerdasan buatan untuk memperkuat kapasitas analisis dalam sistem pertanian. Meskipun demikian, penerapan analisis data tidak harus selalu menggunakan model yang kompleks. Pada tingkat awal, eksplorasi dan visualisasi data dapat menjadi pintu masuk untuk memahami sebaran produksi, konsentrasi komoditas, dan potensi ketimpangan antarwilayah.

Kabupaten Bogor merupakan wilayah dengan karakter geografis dan ekonomi yang beragam. Ketersediaan data produksi tanaman sayuran menurut kecamatan dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor memberikan peluang untuk melihat struktur produksi hortikultura pada tingkat administrasi yang lebih rinci (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor, 2024). Data tersebut penting karena satu kecamatan dapat memiliki dominasi komoditas tertentu, sedangkan kecamatan lain dapat berperan sebagai penyumbang produksi yang lebih kecil. Apabila data hanya dibaca dalam bentuk tabel, pola seperti sentra produksi, komoditas dominan, serta wilayah dengan produksi rendah cenderung tidak segera terlihat.

Visual analytics menggabungkan proses analitis dengan representasi visual untuk membantu pengguna memahami data yang besar, heterogen, atau tidak mudah dibaca secara langsung (Keim et al., 2008). Dalam desain visualisasi, pemilihan bentuk grafik perlu disesuaikan dengan tujuan analisis, misalnya membandingkan nilai, melihat komposisi, atau



mengamati pola pada matriks (Munzner, 2014). Penelitian ini menggunakan pendekatan *Exploratory Data Analysis* (EDA) yang menekankan pemeriksaan data secara terbuka untuk menemukan pola dan anomali sebelum menarik kesimpulan lebih lanjut (Tukey, 1977).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produksi tanaman sayuran antar kecamatan di Kabupaten Bogor tahun 2024 menggunakan data terbuka BPS dan pendekatan visual analytics. Fokus kajian diarahkan pada tiga aspek, yaitu distribusi total produksi antar kecamatan, dominasi komoditas sayuran, dan pola spesialisasi wilayah. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi contoh pemanfaatan data publik yang sederhana, empiris, dan komunikatif untuk mendukung pemahaman awal terhadap kondisi hortikultura daerah.

METODE

Penelitian ini merupakan studi kuantitatif deskriptif berbasis data sekunder. Data utama diperoleh dari tabel statistik Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor berjudul Produksi Tanaman Sayuran Menurut Kecamatan dan Jenis Tanaman, 2024 (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor, 2024). Unit analisis penelitian adalah kecamatan, sedangkan variabel penelitian adalah jenis tanaman sayuran yang tercatat dalam satuan kuintal. Dataset terdiri atas 40 kecamatan dan 26 jenis komoditas sayuran. Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis sebagai berikut:

1. Akuisisi data dilakukan dengan mengunduh data dari portal BPS Kabupaten Bogor. Data yang digunakan adalah data produksi tanaman sayuran menurut kecamatan dan jenis tanaman tahun 2024.
2. Prapemrosesan data dilakukan dengan mengubah tanda strip (-) dan sel kosong menjadi nilai 0. Langkah ini diperlukan agar data dapat dihitung secara numerik tanpa mengubah struktur tabel asli.
3. Transformasi data dilakukan dengan mengubah seluruh kolom komoditas menjadi tipe numerik. Setelah itu, dihitung total produksi per kecamatan, total produksi per komoditas, jumlah komoditas aktif pada setiap kecamatan, kontribusi relatif komoditas terhadap total produksi, serta Indeks Dominasi Komoditas (IDK). IDK dihitung dengan membandingkan produksi komoditas dominan terhadap total produksi sayuran pada kecamatan yang sama. Rumus IDK diadaptasi dari konsep concentration ratio yang mengukur konsentrasi berdasarkan kontribusi komponen terbesar terhadap total (Hannah & Kay, 1977).
4. Visualisasi data dilakukan menggunakan grafik batang, tabel ringkasan, diagram komposisi, dan grafik Indeks Dominasi Komoditas. Grafik batang digunakan untuk membandingkan produksi antar kecamatan dan antar komoditas, sedangkan diagram komposisi digunakan untuk melihat proporsi komoditas utama. Grafik IDK digunakan untuk menunjukkan tingkat ketergantungan produksi sayuran suatu kecamatan terhadap satu komoditas dominan.
5. Interpretasi hasil dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan pola produksi antar kecamatan dan antar komoditas. Analisis ini tidak dimaksudkan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat, melainkan untuk membaca pola produksi berdasarkan data publik yang tersedia.

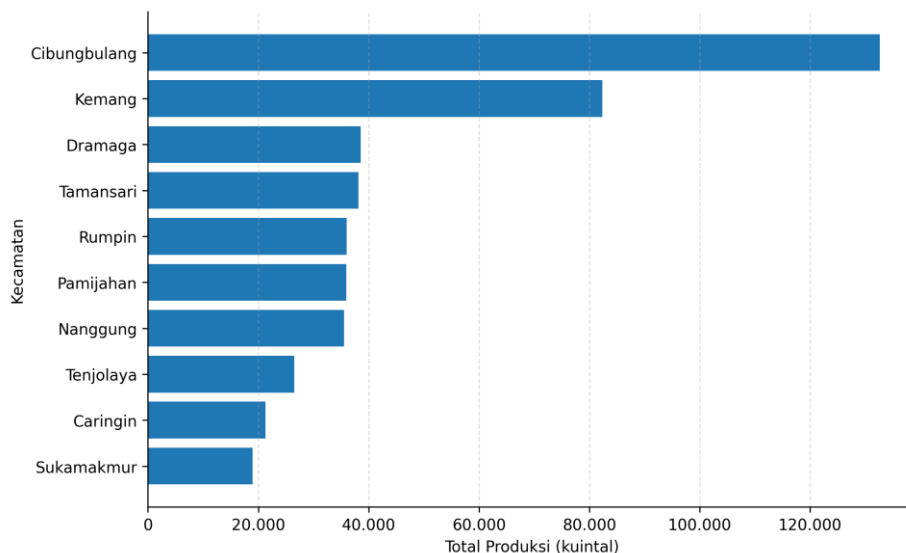


Pengolahan data dilakukan menggunakan ekosistem Python. Pemrosesan numerik dan struktur data merujuk pada praktik komputasi ilmiah yang banyak digunakan dalam penelitian data, seperti NumPy dan pandas (Harris et al., 2020; McKinney, 2010). Visualisasi dibuat menggunakan Matplotlib karena mendukung penyajian data ilmiah secara terbuka dan reproduisibel (Hunter, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan data produksi tanaman sayuran menurut kecamatan dan jenis tanaman tahun 2024, produksi sayuran di Kabupaten Bogor menunjukkan perbedaan yang jelas antar kecamatan (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor, 2024). Total produksi seluruh komoditas dijumlahkan pada setiap kecamatan untuk melihat wilayah dengan kontribusi produksi terbesar. Hasil agregasi tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Distribusi Total Produksi Sayuran Menurut Kecamatan di Kabupaten Bogor Tahun 2024

Gambar 1 memperlihatkan bahwa produksi sayuran di Kabupaten Bogor tahun 2024 tidak tersebar merata antar kecamatan. Kecamatan Cibungbulang menjadi wilayah dengan total produksi tertinggi, yaitu sebesar 132.612 kuintal, diikuti oleh Kemang sebesar 82.360 kuintal. Setelah dua kecamatan tersebut, produksi sayuran pada kecamatan lain berada pada kisaran yang lebih rendah, seperti Dramaga, Tamansari, Rumpin, Pamijahan, dan Nanggung. Pola ini menunjukkan adanya konsentrasi produksi pada beberapa kecamatan utama. Untuk memperjelas nilai produksi dan komoditas dominan pada kecamatan dengan produksi tertinggi, ringkasan data disajikan pada Tabel 1. Perbedaan jarak antar batang pada Gambar 1 juga menunjukkan adanya kesenjangan produksi yang cukup besar antara kecamatan peringkat pertama dan kecamatan berikutnya. Cibungbulang terlihat memiliki selisih produksi yang jauh dibandingkan kecamatan lain, sehingga dapat dipahami sebagai salah satu wilayah utama dalam produksi sayuran di Kabupaten Bogor. Sementara itu, kecamatan pada posisi menengah masih



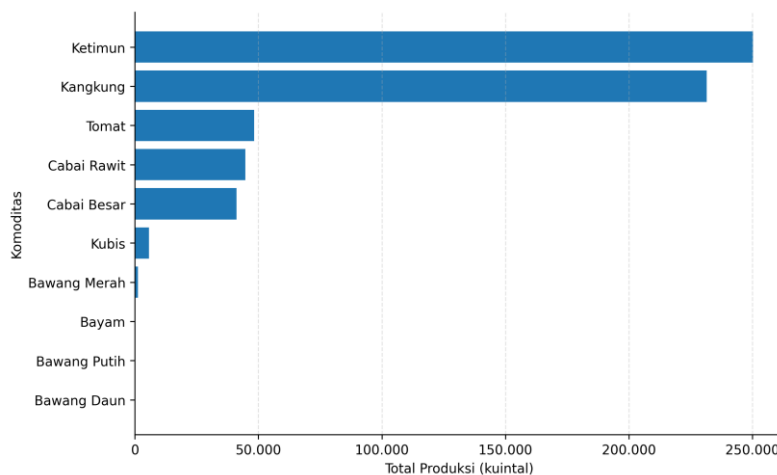
menunjukkan kontribusi yang penting, meskipun volumenya tidak sebesar dua kecamatan teratas.

Tabel 1. Kecamatan dengan Produksi Sayuran Tertinggi di Kabupaten Bogor Tahun 2024

Kecamatan	Total Produksi (kuintal)	Komoditas Dominan
Cibungbulang	132.612,00	Kangkung
Kemang	82.360,00	Kangkung
Dramaga	38.584,00	Ketimun
Tamansari	38.124,00	Ketimun
Rumpin	36.008,00	Ketimun

Tabel 1 menunjukkan bahwa dua kecamatan dengan produksi tertinggi, yaitu Cibungbulang dan Kemang, sama-sama didominasi oleh kangkung. Sementara itu, Dramaga, Tamansari, dan Rumpin didominasi oleh ketimun. Temuan ini menunjukkan adanya perbedaan karakter produksi antar kecamatan, baik dari sisi volume produksi maupun komoditas utama yang dihasilkan.

Analisis berikutnya dilakukan pada tingkat komoditas untuk mengetahui jenis sayuran yang memberikan kontribusi terbesar terhadap total produksi sayuran Kabupaten Bogor. Total produksi setiap komoditas dijumlahkan dari seluruh kecamatan, kemudian disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kontribusi Komoditas Utama terhadap Total Produksi Sayuran di Kabupaten Bogor Tahun 2024

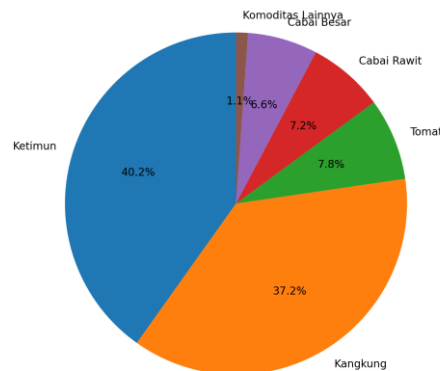
Gambar 2 menunjukkan bahwa ketimun merupakan komoditas dengan total produksi tertinggi di Kabupaten Bogor tahun 2024, yaitu sebesar 250.132,70 kuintal. Komoditas berikutnya adalah kangkung sebesar 231.510,97 kuintal. Produksi kedua komoditas tersebut jauh lebih tinggi dibandingkan tomat sebesar 48.349,30 kuintal, cabai rawit 44.776,96 kuintal, dan cabai besar 41.125,59 kuintal. Pola ini menunjukkan bahwa struktur produksi sayuran Kabupaten Bogor didominasi oleh beberapa komoditas utama, terutama ketimun dan kangkung. Ringkasan nilai produksi lima komoditas utama disajikan pada Tabel 2.



Tabel 2. Produksi Komoditas Sayuran Utama Tahun 2024

Komoditas	Total Produksi (kuintal)
Ketimun	250.132,70
Kangkung	231.510,97
Tomat	48.349,30
Cabai Rawit	44.776,96
Cabai Besar	41.125,59

Tabel 2 memperlihatkan bahwa ketimun memiliki total produksi tertinggi, diikuti oleh kangkung, tomat, cabai rawit, dan cabai besar. Hasil ini menunjukkan bahwa struktur produksi sayuran di Kabupaten Bogor tahun 2024 lebih banyak ditopang oleh beberapa komoditas utama dan tidak tersebar merata pada seluruh jenis komoditas sayuran. Untuk melihat proporsi antar komoditas secara lebih sederhana, lima komoditas dengan produksi terbesar dibandingkan dengan kelompok komoditas lainnya. Penyajian ini digunakan untuk menggambarkan komposisi produksi dan tingkat konsentrasi komoditas utama pada skala kabupaten.



Gambar 3. Komposisi Produksi Sayuran Dominan di Kabupaten Bogor Tahun 2024

Gambar 3 menunjukkan bahwa produksi sayuran di Kabupaten Bogor tahun 2024 paling banyak berasal dari ketimun dan kangkung. Kedua komoditas ini memiliki proporsi yang lebih besar dibandingkan komoditas lain seperti tomat, cabai rawit, dan cabai besar. Hal ini menunjukkan bahwa produksi sayuran di Kabupaten Bogor masih banyak ditopang oleh beberapa komoditas utama. Selain total produksi, keragaman komoditas juga dianalisis untuk mengetahui kecamatan yang memiliki variasi produksi sayuran lebih luas. Jumlah komoditas berproduksi dihitung berdasarkan banyaknya jenis sayuran yang memiliki nilai produksi lebih dari nol pada setiap kecamatan. Hasilnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kecamatan dengan Keragaman Komoditas Sayuran Tertinggi Tahun 2024

Kecamatan	Jumlah Komoditas	Total Produksi (kuintal)	Komoditas Dominan
Cisarua	7	10.741,20	Ketimun
Tamansari	5	38.124,00	Ketimun
Ciampea	5	13.186,20	Ketimun
Cijeruk	5	7.490,00	Ketimun
Ciomas	5	6.337,10	Kangkung

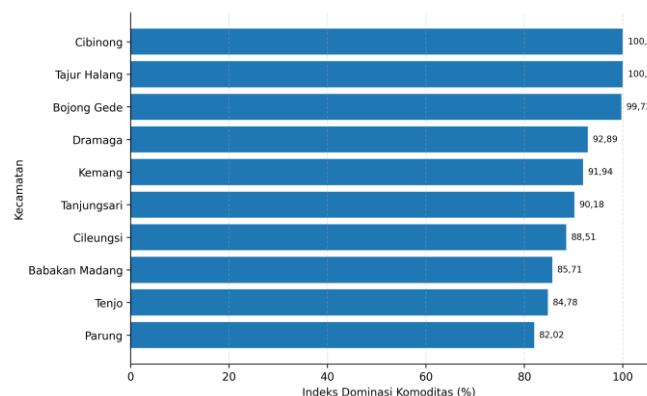


Tabel 3 menampilkan lima kecamatan dengan jumlah jenis komoditas sayuran berproduksi terbanyak. Cisarua memiliki keragaman komoditas paling tinggi, yaitu tujuh jenis sayuran yang tercatat memiliki produksi lebih dari nol. Sementara itu, Tamansari, Ciampea, Cijeruk, dan Ciomas masing-masing memiliki lima jenis komoditas berproduksi. Hasil ini menunjukkan bahwa kecamatan dengan total produksi terbesar belum tentu memiliki keragaman komoditas paling tinggi. Keragaman komoditas dapat menjadi indikasi awal adanya potensi diversifikasi produksi sayuran pada tingkat kecamatan.

Sebagai bentuk pengolahan data tambahan, penelitian ini menghitung Indeks Dominasi Komoditas (IDK). IDK merupakan indikator operasional yang diadaptasi dari konsep *concentration ratio*, yaitu ukuran yang digunakan untuk melihat tingkat konsentrasi berdasarkan kontribusi komponen terbesar terhadap total (Hannah & Kay, 1977). Dalam penelitian ini, IDK digunakan untuk mengetahui seberapa besar satu komoditas mendominasi total produksi sayuran pada suatu kecamatan. Nilai IDK dihitung dengan rumus:

$$\text{IDK} = (\text{Produksi komoditas dominan} / \text{Total produksi sayuran kecamatan}) \times 100\%$$

Semakin tinggi nilai IDK, semakin besar ketergantungan produksi sayuran suatu kecamatan terhadap satu komoditas utama.



Gambar 4. Indeks Dominasi Komoditas Sayuran Tahun 2024

Gambar 4 menunjukkan kecamatan dengan nilai IDK tertinggi. Cibinong dan Tajur Halang memiliki nilai IDK sebesar 100%, yang berarti seluruh produksi sayuran pada kecamatan tersebut berasal dari satu komoditas dominan. Bojong Gede juga memiliki nilai IDK sangat tinggi, yaitu 99,72%, diikuti Dramaga 92,89%, Kemang 91,94%, dan Tanjungsari 90,18%. Hasil ini menunjukkan bahwa beberapa kecamatan memiliki pola produksi yang sangat terkonsentrasi pada satu jenis komoditas.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi sayuran di Kabupaten Bogor tahun 2024 tidak tersebar merata antar kecamatan. Cibungbulang, Kemang, Dramaga, Tamansari, dan Rumpin menjadi wilayah dengan produksi tertinggi. Kondisi ini menunjukkan adanya konsentrasi produksi pada beberapa kecamatan, sehingga wilayah tersebut dapat dipandang sebagai sentra produksi sayuran pada tingkat kabupaten.



Perbedaan produksi antar kecamatan juga menunjukkan adanya kecenderungan spesialisasi komoditas. Cibungbulang dan Kemang lebih menonjol pada produksi kangkung, sedangkan Dramaga, Tamansari, dan Rumpin lebih menonjol pada produksi ketimun. Pola ini menunjukkan bahwa setiap kecamatan memiliki karakter produksi yang berbeda, baik dari sisi volume produksi maupun jenis komoditas utama yang dihasilkan.

Perhitungan Indeks Dominasi Komoditas (IDK) memberikan informasi tambahan mengenai tingkat ketergantungan produksi pada satu komoditas utama. IDK dalam penelitian ini diadaptasi dari konsep *concentration ratio*, yaitu ukuran yang digunakan untuk melihat konsentrasi berdasarkan kontribusi komponen terbesar terhadap total (Hannah & Kay, 1977). Kecamatan dengan nilai IDK tinggi menunjukkan bahwa sebagian besar produksi sayurannya berasal dari satu komoditas dominan. Oleh karena itu, IDK dapat digunakan sebagai indikator sederhana untuk membedakan kecamatan yang memiliki struktur produksi spesifik dengan kecamatan yang lebih beragam.

Keragaman komoditas juga penting dalam perencanaan pertanian daerah. Kecamatan dengan jumlah komoditas berproduksi lebih banyak dapat diarahkan sebagai wilayah pengembangan diversifikasi sayuran. Sementara itu, kecamatan dengan produksi tinggi dan dominasi komoditas yang kuat dapat diprioritaskan untuk penguatan budidaya, fasilitas pascapanen, distribusi, dan stabilisasi rantai pasok sesuai komoditas unggulannya.

Secara umum, pengolahan data terbuka BPS melalui agregasi, visualisasi sederhana, tabel ringkasan, dan perhitungan IDK mampu menghasilkan informasi yang lebih mudah dipahami. Hal ini sejalan dengan konsep *visual analytics* yang menekankan penggunaan analisis data dan representasi visual untuk membantu proses penalaran pengguna (Keim et al., 2008; Munzner, 2014). Selain itu, pemanfaatan data terbuka juga mendukung gagasan bahwa *Open Government Data* dapat meningkatkan nilai data pemerintah apabila diolah menjadi informasi yang mudah digunakan kembali (Janssen et al., 2012; OECD, 2018).

Keterbatasan penelitian ini adalah data yang digunakan hanya mencakup satu tahun pengamatan dan hanya memuat volume produksi. Oleh karena itu, hasil penelitian lebih tepat dipahami sebagai pemetaan awal berbasis data publik, bukan sebagai penjelasan sebab-akibat. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan data luas panen, produktivitas, harga, curah hujan, dan data spasial agar analisis menjadi lebih lengkap.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa produksi sayuran di Kabupaten Bogor tahun 2024 tidak tersebar merata antar kecamatan. Produksi tertinggi terkonsentrasi pada beberapa wilayah, terutama Cibungbulang, Kemang, Dramaga, Tamansari, dan Rumpin. Dari sisi komoditas, ketimun dan kangkung menjadi dua komoditas utama yang memberikan kontribusi terbesar terhadap total produksi sayuran berdasarkan data BPS Kabupaten Bogor (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor, 2024). Pengolahan data melalui agregasi produksi, tabel ringkasan, visualisasi sederhana, dan perhitungan Indeks Dominasi Komoditas (IDK) mampu memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai sentra produksi, komoditas dominan, dan kecenderungan spesialisasi wilayah. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *visual analytics* yang menekankan penggunaan representasi visual untuk membantu proses analisis dan pemahaman data (Keim et



al., 2008; Munzner, 2014). Dengan demikian, data terbuka BPS dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi awal yang komunikatif untuk mendukung perencanaan pertanian daerah berbasis data.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor. (2024). Produksi tanaman sayuran menurut kecamatan dan jenis tanaman (kuintal), 2024. <https://bogorkab.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjgJMg==/produksi-tanaman-sayuran-menurut-kecamatan-dan-jenis-tanaman.html>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations & International Telecommunication Union. (2021). Digital agriculture in action: Artificial intelligence for agriculture. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb7142en>
- Hannah, L., & Kay, J. A. (1977). Concentration in modern industry: Theory, measurement and the U.K. experience. Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-1-349-02773-6>
- Harris, C. R., Millman, K. J., van der Walt, S. J., Gommers, R., Virtanen, P., Cournapeau, D., Wieser, E., Taylor, J., Berg, S., Smith, N. J., Kern, R., Picus, M., Hoyer, S., van Kerkwijk, M. H., Brett, M., Haldane, A., del Río, J. F., Wiebe, M., Peterson, P., ... Oliphant, T. E. (2020). Array programming with NumPy. *Nature*, 585(7825), 357-362. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2649-2>
- Hunter, J. D. (2007). Matplotlib: A 2D graphics environment. *Computing in Science & Engineering*, 9(3), 90-95. <https://doi.org/10.1109/MCSE.2007.55>
- Janssen, M., Charalabidis, Y., & Zuiderwijk, A. (2012). Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government. *Information Systems Management*, 29(4), 258-268. <https://doi.org/10.1080/10580530.2012.716740>
- Keim, D. A., Mansmann, F., Schneidewind, J., Thomas, J., & Ziegler, H. (2008). Visual analytics: Scope and challenges. In S. J. Simoff, M. H. Bohlen, & A. Mazeika (Eds.), *Visual data mining: Theory, techniques and tools for visual analytics (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4404)*, pp. 76-90. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-71080-6_6
- Kitchin, R. (2014). The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences. SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781473909472>
- McKinney, W. (2010). Data structures for statistical computing in Python. *Proceedings of the 9th Python in Science Conference*, 56-61. <https://doi.org/10.25080/Majora-92bf1922-00a>
- Munzner, T. (2014). *Visualization analysis and design*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b17511>
- OECD. (2018). *Open Government Data Report: Enhancing policy maturity for sustainable impact*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264305847-en>
- Tukey, J. W. (1977). *Exploratory data analysis*. Addison-Wesley.
- Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big data in smart farming: A review. *Agricultural Systems*, 153, 69-80. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>