

KETAHANAN PANGAN

Berbasis Data



■ Prof.Ir. Dadang Sukandar, M.Sc., PhD. | Jamil Anshory, S.K.M., M.Si.
Reika Gusdaryani, S.E., M.M. | Meti Kurniawati, S.Gz., M.K.M.
lin Fatmawati, S.Gz., M.P.H. | Vitria Melani, S.Si., M.Si.

Prof.Ir. Dadang Sukandar, M.Sc., PhD. | Jamil Anshory, S.K.M., M.Si.
Reika Gusdaryani, S.E., M.M. | Meti Kurniawati, S.Gz., M.K.M.
lin Fatmawati, S.Gz., M.P.H. | Vitria Melani, S.Si., M.Si.

KETAHANAN PANGAN *Berbasis Data*



INSIGHT
PUSTAKA

KETAHANAN PANGAN BERBASIS DATA

Penulis:

Prof.Ir. Dadang Sukandar, M.Sc.,PhD. | Jamil Anshory, S.K.M., M.Si.
Reika Gusdaryani, S.E., M.M. | Meti Kurniawati, S.Gz., M.K.M.
lin Fatmawati, S.Gz., M.P.H. | Vitria Melani,S.Si., M.Si.

Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh

PT Insight Pustaka Nusa Utama

Jl. Pare, Tejoagung, Metro Timur, Kota Metro.

Telp: 085150867290 | 087847074694

Email: insightpustaka@gmail.com

Web: www.insightpustaka.com

Anggota IKAPI No. 019/LPU/2025



Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan I, Juni 2026

Perancang sampul: Syuhada Creative

Penata letak: Syuhada Creative

ISBN: 978-634-7569-97-4

viii + 216 hlm; 15,5x23 cm.

©Juni 2026

KATA PENGANTAR

Buku ini ditulis dengan tujuan menyediakan bahan bacaan bagi mahasiswa, dosen, dan peneliti. Materi yang disampaikan meliputi kebutuhan, ketersediaan, dan peramalan atau *forecasting* pangan. Dengan buku ini diharapkan para pembaca dapat dengan mudah memahami dan menerapkannya.

Buku ini juga menguraikan tentang konsep dan teori tentang peramalan pangan secara deterministik dan probabilistik. Materi dilengkapi dengan teladan dan soal-soal. Teladan diselesaikan dengan perangkat lunak *Microsoft Excel* dan *Statistical Analysis System (SAS)*. Kami menyadari bahwa buku ini masih mempunyai kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran dari para pembaca sangat diharapkan untuk perbaikan buku di masa yang akan datang. Saran dan kritik dapat disampaikan melalui email Lpkbiner@yahoo.com.

Bogor , Februari 2026

Penulis



Daftar Isi

iii	Kata Pengantar
v	Daftar Isi

BAB 1

PENDAHULUAN

1	Kebutuhan dan ketersediaan pangan
1	Perangkat lunak Excel dan SAS
5	Model Deterministik Dan Probabilistik
13	AUTOREGRESIVE AR(p)
28	MOVING AVERAGE MA(q)
44	Latihan

BAB 2

45 PERAMALAN KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN SEREALIA

45	Forecast Penduduk
55	Analisis Ketersediaan Pangan (Moving Average)
62	Peramalan Ketersediaan dengan ARIMA
70	Pendekatan Peramalan
73	Analisis Rasio Ketersediaan dan Kebutuhan
76	Latihan



BAB 3

79	PERAMALAN KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN UBI JALAR
79	Forecast Penduduk
81	Forecast Kebutuhan Pangan
83	Analisis Ketersediaan Pangan dengan Moving Average
87	Peramalan Ketersediaan dengan ARIMA
91	Pendekatan Peramalan
93	Analisis Rasio Ketersediaan dan Kebutuhan
95	Output dan Interpretasi
101	Latihan Soal

BAB 4

103	PERAMALAN KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN PANGAN HEWANI
103	Analisis Deterministik Kebutuhan Pangan Hewani
110	Peramalan Probabilistik Ketersediaan Pangan Hewani
116	Neraca Pangan Hewani dan Intervensi Kebijakan
121	Soal Latihan

BAB 5

125 PERAMALAN KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN BAWANG MERAH

- 125 Forecast Penduduk
- 131 Forecast Kebutuhan Pangan
- 133 Asumsi Konsumsi Pangan
- 134 Perhitungan Kebutuhan Pangan
- 138 Analisis Ketersediaan Pangan (Moving Average)
- 139 Data Ketersediaan Pangan
- 159 Pendekatan Peramalan
- 162 Analisis Rasio Ketersediaan dan Kebutuhan
- 163 Latihan

BAB 6

165 PERAMALAN KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN BUAH BUAHAN

- 165 Pendahuluan
- 170 Forecast Jumlah Penduduk
- 175 Forecast Kebutuhan Komoditas Buah Pisang
- 179 Peramalan Ketersediaan Buah Pisang dengan Metode Deterministik
- 188 Peramalan Ketersediaan Buah Pisang dengan Metode Probabilistik
- 201 Latihan Soal

- 203 Daftar Pustaka
- 211 Tentang Penulis



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Kebutuhan dan ketersediaan pangan

Kebutuhan pangan dapat dihitung berdasarkan jumlah penduduk dan kebiasaan pangan (Wardani Z, Sukandar D, dkk 2021). Misalnya kebutuhan beras orang dewasa berdasarkan kebiasaan sekitar 300 gram per hari ,maka kebutuhan beras sejumlah 1000 orang dewasa per tahun $300 \text{ gram} \times 364 \text{ hari} \times 1000 \text{ orang} = 1,092,000,000 \text{ gram} = 1092 \text{ ton}$ per tahun (Gigir EM, Sukandar D, dkk, 2024). Ketersediaan pangan tergantung pada produksi, ekspor, impor, tercecer, bibit dan stok dan konversi. Katakan suatu negara memproduksi gabah sebanyak 50 juta ton gabah per tahun, impor 2 juta ton beras, ekspor 1 juta beras, tercecer 2%, bibit 2.5% konversi gabah ke beras 53%, stok 1 juta ton maka ketersediaan beras $= 50(1 - 0.02 - 0.025)$ juta ton $63\% + 0.02 \times \text{juta ton} - 0.025 \times 50 \text{ juta ton} - 1 \text{ juta ton} - 1 \text{ juta ton} = 30082500 \text{ kg}$ (Hanifar K, Sukandar D. 2024)

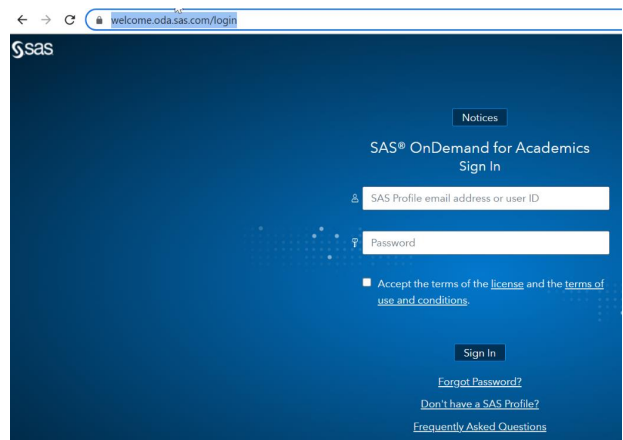
1.2 Perangkat lunak Excel dan SAS

Analisis dapat dilakukan dengan perangkat lunak Excel dan SAS . Excel digunakan untuk entri data dan peramalan deterministik , sedangkan SAS digunakan untuk peramalan probabilistik . Data yang sudah ada di sheet excel dipindahkan ke editor SAS melalui *copy paste*. Setelah data di editor SAS kemudian dilengkapi dengan key word SAS sehingga menjadi kode SAS atau program SAS (Husna A, Sukandar D dkk. 2023). Selanjutnya program SAS dieksekusi sehingga menghasilkan analisis peramalan. Jika pada komputer tidak terdapat perangkat lunak SAS, SAS tetap dapat digunakan dengan cara membuat account SAS secara online (Sukandar D, 2025). Jika account sudah berhasil dibuat maka program SAS tinggal dibuat. Account SAS cukup dibuat sekali selanjutnya tinggal menggunakan.

Bagi yang dikomputernya tidak tersedia SAS maka terlebih dahulu membuat account SAS sebagai berikut (Sukandar D dan Rusyana A 2023)

Langkah-langkah membuat account SAS online.

Tuliskan <https://welcome.oda.sas.com/login> pada kolom alamat maka kotak dialog pada Gambar:



Gambar 1. 1 Halaman pertama dari SAS ODA

1. Klik **Don't have a SAS Profile?**,
2. Pilih **Create Profile**,
3. Isi Preferred Language, First name, Last name, Email, Country/ Region, Affiliation with SAS, Organization/ University,
4. Ceklist **Yes...**, lalu ceklist **Agree...** kemudian pernyataan pada Gambar 1.2 akan ditampilkan.



Gambar 1. 2 Pernyataan perlunya aktivasi melalui email



BAB 2

PERAMALAN KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN SEREALIA

2.1 Forecast Penduduk

Perkiraan jumlah penduduk merupakan salah satu aspek penting dalam analisis ketahanan pangan, karena besarnya populasi secara langsung memengaruhi tingkat kebutuhan konsumsi pangan di suatu wilayah. Dalam konteks pembangunan, proyeksi penduduk tidak hanya digunakan untuk melihat gambaran demografis di masa depan, tetapi juga berperan sebagai dasar dalam merencanakan produksi pangan, mengatur distribusi logistik, serta menyusun kebijakan publik yang lebih tepat sasaran sesuai dengan kebutuhan yang akan datang (Badan Pusat Statistik, 2020; United Nations, 2022).

Secara umum, hubungan antara jumlah penduduk dan kebutuhan pangan bersifat searah, di mana peningkatan jumlah penduduk akan diikuti oleh meningkatnya permintaan pangan secara keseluruhan. Namun demikian, dalam pendekatan yang lebih luas, hubungan tersebut tidak berdiri sendiri. Ada berbagai faktor lain yang turut memengaruhi, seperti tingkat urbanisasi, perubahan pola konsumsi masyarakat, tingkat pendapatan, hingga dinamika dalam sistem pangan itu sendiri (Food and Agriculture Organization, 2022). Oleh karena itu, estimasi jumlah penduduk yang akurat menjadi hal yang sangat penting agar analisis kebutuhan pangan dapat dilakukan secara lebih tepat dan dapat diandalkan.

2.1.1 Data Sensus Penduduk

Data yang digunakan dalam analisis ini berasal dari hasil Sensus Penduduk tahun 2010 dan 2020 yang diselenggarakan oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Data sensus dipilih karena memiliki tingkat akurasi dan cakupan yang tinggi, mengingat proses pengumpulannya

dilakukan melalui pencacahan seluruh penduduk (complete enumeration), sehingga mampu memberikan gambaran kondisi demografis yang lebih komprehensif.

Penggunaan dua titik waktu, yaitu periode 2010–2020, memungkinkan perhitungan laju pertumbuhan penduduk rata-rata tahunan yang lebih stabil dan representatif. Selain itu, data tersebut juga mencerminkan dinamika demografi Indonesia dalam satu dekade terakhir, yang mencakup perubahan pada tingkat fertilitas, mortalitas, serta migrasi (Badan Pusat Statistik, 2020).

Tabel 2.1: Jumlah Penduduk Indonesia Berdasarkan Sensus Tahun 2010 dan 2020

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Sumber Data
2010	237.641.326	Sensus Penduduk 2010, Badan Pusat Statistik
2020	270.203.917	Sensus Penduduk 2020, Badan Pusat Statistik

2.1.2 Metode Pertumbuhan Geometrik

Metode pertumbuhan geometrik merupakan salah satu pendekatan klasik dalam proyeksi penduduk yang didasarkan pada asumsi bahwa pertumbuhan populasi berlangsung secara proporsional terhadap jumlah penduduk pada periode sebelumnya. Dengan asumsi tersebut, pola pertumbuhan yang terbentuk cenderung mengikuti bentuk eksponensial diskrit (Todaro & Smith, 2015).

Dalam kajian demografi, pendekatan ini sejalan dengan konsep *compound population growth*, yaitu pertumbuhan penduduk yang bersifat kumulatif, bukan linear. Artinya, semakin besar jumlah penduduk pada suatu waktu, maka penambahan absolutnya juga akan semakin besar pada periode berikutnya (Weeks, 2012).

Metode ini dinilai relevan dalam analisis perencanaan pangan karena mampu memberikan gambaran pertumbuhan penduduk dalam jangka menengah secara cukup konsisten. Selain itu, pendekatan ini juga dapat menangkap efek akumulasi terhadap konsumsi pangan secara agregat. Dari sisi teknis, metode pertumbuhan geometrik relatif sederhana, namun tetap cukup representatif untuk digunakan sebagai dasar analisis awal.



BAB 3

PERAMALAN KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN UBI JALAR

3.1 Forecast Penduduk

Estimasi jumlah penduduk menjadi salah satu komponen penting dalam kajian ketahanan pangan. Hal ini karena besarnya populasi memiliki pengaruh langsung terhadap tingkat kebutuhan konsumsi pangan di suatu wilayah. Dalam konteks pembangunan, proyeksi penduduk tidak hanya berfungsi untuk menggambarkan kondisi demografis pada masa mendatang, tetapi juga menjadi dasar dalam menyusun perencanaan produksi pangan, pengelolaan distribusi logistik, serta perumusan kebijakan publik yang lebih sesuai dengan kebutuhan masyarakat di masa depan (Badan Pusat Statistik, 2020; United Nations, 2022).

Pada dasarnya, jumlah penduduk dan kebutuhan pangan memiliki hubungan yang sejalan. Ketika jumlah penduduk meningkat, permintaan terhadap pangan juga akan mengalami peningkatan. Meski demikian, hubungan tersebut tidak dapat dipahami secara sederhana karena terdapat faktor lain yang turut memengaruhi kebutuhan pangan, seperti urbanisasi, perubahan pola konsumsi, tingkat pendapatan masyarakat, serta perkembangan sistem pangan secara keseluruhan (Food and Agriculture Organization, 2022). Oleh sebab itu, estimasi jumlah penduduk yang tepat sangat diperlukan agar analisis kebutuhan pangan dapat dilakukan secara akurat, terukur, dan dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan.

Forecast penduduk memakai data sensus penduduk Badan Pusat Statistik tahun 2010 dan 2020. Data yang digunakan adalah jumlah penduduk Sumatera Utara sebesar 12.982.204 jiwa pada 2010 dan 14.799.361 jiwa pada 2020. Kedua angka ini digunakan sebagai dasar untuk menghitung laju pertumbuhan penduduk geometrik.

Tabel 3.1 Data penduduk dan produksi ubi jalar pada tahun sensus

Tahun	Jumlah Penduduk	Produksi Ubi Jalar (ton)
2010	12.982.204	179.388
2020	14.799.361	78.021

Sumber: diolah dari data BPS

Rumus pertumbuhan geometrik:

Rumus laju pertumbuhan: $r = (P_t / P_0)^{(1/n)} - 1$

Rumus proyeksi penduduk: $P_t = P_0(1 + r)^t$

Keterangan: P_0 adalah penduduk awal, P_t adalah penduduk pada tahun akhir, n adalah selang tahun, dan r adalah laju pertumbuhan penduduk per tahun. Berdasarkan data 2010 dan 2020, laju pertumbuhan geometrik adalah 1.3187% per tahun.

Contoh formula Excel:

$r = (P_{2020}/P_{2010})^{(1/10)} - 1$
Proyeksi penduduk = ROUND(P2010*(1+r)^(Tahun-2010),0)

Tabel 3.2 Hasil proyeksi penduduk 2025-2030

Tahun	Proyeksi Penduduk	Laju r (%)
2025	15.801.206,0	1,3187
2026	16.009.571,0	1,3187
2027	16.220.683,0	1,3187
2028	16.434.579,0	1,3187
2029	16.651.296,0	1,3187
2030	16.870.871,0	1,3187

Sumber: hasil perhitungan penulis dari data sensus 2010 dan 2020.



BAB 4

PERAMALAN KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN PANGAN HEWANI

4.1 Analisis Deterministik Kebutuhan Pangan Hewani

Ketahanan pangan merupakan salah satu pilar utama pembangunan nasional yang berhubungan langsung dengan kualitas sumber daya manusia, kesehatan masyarakat, dan stabilitas sosial-ekonomi suatu wilayah. Menurut Food and Agriculture Organization, ketahanan pangan (*food security*) adalah kondisi ketika seluruh masyarakat, pada setiap waktu, memiliki akses fisik, sosial, dan ekonomi terhadap pangan yang cukup, aman, bergizi, serta sesuai dengan kebutuhan konsumsi untuk hidup sehat dan aktif (FAO, 2008). Konsep ini menekankan bahwa ketahanan pangan tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan pangan semata, tetapi juga mencakup kemampuan masyarakat memperoleh dan memanfaatkan pangan secara berkelanjutan.

FAO menjelaskan bahwa ketahanan pangan dibangun atas empat pilar utama, yaitu *availability* (ketersediaan), *access* (akses), *utilization* (pemanfaatan), dan *stability* (stabilitas). Keempat komponen tersebut saling berkaitan dan menentukan tingkat ketahanan pangan suatu daerah.

1. Availability (Ketersediaan Pangan)

Ketersediaan pangan (*food availability*) menggambarkan tersedianya pangan dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Ketersediaan ini dapat berasal dari produksi domestik, cadangan pangan, distribusi antarwilayah, maupun impor pangan. Dalam konteks pangan hewani, ketersediaan dipengaruhi oleh kapasitas produksi peternakan, populasi ternak, ketersediaan pakan, kondisi iklim, dan efisiensi distribusi pangan. Penurunan produksi pangan hewani, seperti telur ayam, dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan

antara pasokan dan kebutuhan masyarakat sehingga meningkatkan risiko defisit pangan daerah.

Pada sistem pangan modern, aspek ketersediaan tidak hanya menitikberatkan pada kuantitas produksi, tetapi juga kontinuitas pasokan sepanjang waktu. Oleh karena itu, analisis peramalan produksi pangan menjadi penting sebagai bagian dari sistem peringatan dini (*early warning system*) untuk mengantisipasi potensi kerawanan pangan di masa mendatang.

2. Access (Akses terhadap Pangan)

Akses pangan (*food access*) berkaitan dengan kemampuan masyarakat memperoleh pangan baik secara ekonomi maupun fisik. Walaupun pangan tersedia dalam jumlah cukup, ketahanan pangan belum tercapai apabila masyarakat tidak mampu membeli atau menjangkaunya. Faktor-faktor seperti pendapatan rumah tangga, harga pangan, infrastruktur distribusi, dan stabilitas pasar sangat menentukan tingkat akses masyarakat terhadap pangan bergizi.

Dalam konteks protein hewani, kenaikan harga telur, daging, atau susu dapat menurunkan daya beli kelompok masyarakat rentan sehingga konsumsi protein menurun. Kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko masalah gizi seperti *stunting*, *wasting*, dan kekurangan protein kronis, terutama pada balita dan ibu hamil.

3. Utilization (Pemanfaatan Pangan)

Pemanfaatan pangan (*food utilization*) berkaitan dengan bagaimana pangan dikonsumsi dan dimanfaatkan oleh tubuh untuk memenuhi kebutuhan gizi. Pilar ini menekankan pentingnya kualitas pangan, keamanan pangan, pola konsumsi, sanitasi, serta status kesehatan masyarakat. Pangan yang tersedia dan dapat diakses belum tentu memberikan manfaat optimal apabila tidak dikonsumsi secara seimbang atau masyarakat memiliki pengetahuan gizi yang rendah.

Protein hewani memiliki nilai biologis tinggi karena mengandung asam amino esensial lengkap dan tingkat pencernaan yang lebih baik dibandingkan protein nabati. Oleh sebab itu, konsumsi pangan hewani yang cukup sangat penting dalam mendukung pertumbuhan anak, perkembangan otak, peningkatan sistem imun, serta pencegahan stunting.



BAB 5

PERAMALAN KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN BAWANG MERAH

5.1 Forecast Penduduk

Perkiraan jumlah penduduk (forecast penduduk) merupakan salah satu indikator penting dalam perencanaan kebutuhan pangan, termasuk komoditas hortikultura seperti bawang merah. Proyeksi penduduk digunakan untuk memperkirakan jumlah populasi pada masa mendatang berdasarkan komponen demografi seperti kelahiran, kematian, dan migrasi. Data proyeksi ini menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan pembangunan, perencanaan produksi pertanian, distribusi pangan, hingga pengendalian stabilitas harga pangan nasional. Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan bahwa proyeksi penduduk Indonesia 2020–2050 diperlukan untuk mendukung perencanaan pembangunan yang lebih akurat dan berkelanjutan (Badan Pusat Statistik, 2023).

Dalam konteks kebutuhan bawang merah, pertumbuhan jumlah penduduk memiliki hubungan yang sangat erat dengan peningkatan permintaan konsumsi. Bawang merah merupakan salah satu bahan pangan strategis dan komoditas hortikultura utama di Indonesia yang digunakan hampir di seluruh masakan rumah tangga maupun industri pangan sebagai sayur maupun bumbu masakan. Oleh karena itu, peningkatan jumlah penduduk secara langsung akan meningkatkan kebutuhan bawang merah baik untuk konsumsi rumah tangga, industri pengolahan, maupun sektor jasa makanan. Seiring bertambahnya populasi, kebutuhan pangan tidak hanya meningkat secara kuantitas, tetapi juga dipengaruhi oleh perubahan pola konsumsi masyarakat, urbanisasi, dan peningkatan pendapatan Masyarakat (OECD & FAO, 2018).

Indonesia diproyeksikan mengalami peningkatan jumlah penduduk hingga mencapai sekitar 324 juta jiwa pada tahun 2045 (Badan Pusat Statistik, 2023). Kondisi ini menunjukkan

bahwa kebutuhan terhadap komoditas pangan, termasuk bawang merah, akan terus meningkat dari tahun ke tahun. Jika peningkatan kebutuhan tersebut tidak diimbangi dengan peningkatan produksi dan distribusi yang memadai, maka dapat terjadi ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan yang berpotensi memicu inflasi pangan serta gangguan ketahanan pangan (Food and Agriculture Organization, 2022). Oleh sebab itu, forecast penduduk menjadi dasar penting dalam menghitung estimasi kebutuhan bawang merah di masa mendatang agar pemerintah dan pelaku pertanian dapat menyusun strategi produksi, penyimpanan, distribusi, dan stabilisasi harga secara lebih efektif.

Selain jumlah penduduk, faktor urbanisasi dan perubahan pola konsumsi juga mempengaruhi peningkatan kebutuhan bawang merah. Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) menjelaskan bahwa pertumbuhan populasi dan urbanisasi merupakan pendorong utama meningkatnya permintaan komoditas pangan hortikultura secara global (Food and Agriculture Organization, 2009). Bawang merah memiliki permintaan yang relatif stabil sepanjang tahun karena merupakan bahan pangan pokok pelengkap yang dikonsumsi hampir setiap hari oleh masyarakat. Dengan demikian, proyeksi jumlah penduduk dapat digunakan sebagai dasar untuk memperkirakan tren kebutuhan bawang merah dalam jangka panjang sehingga perencanaan ketahanan pangan dapat dilakukan secara lebih tepat dan berkelanjutan.

5.1.1 Data Sensus Penduduk

Analisis ini memanfaatkan data hasil Sensus Penduduk tahun 2010 dan 2020 yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik. Pemilihan data sensus didasarkan pada kualitas data yang relatif baik serta jangkauannya yang luas, karena proses pengumpulan dilakukan dengan metode pencacahan seluruh penduduk tanpa pengecualian (*complete enumeration*). Melalui metode tersebut, data yang diperoleh dapat menggambarkan keadaan demografi penduduk secara lebih detail dan menyeluruh.

Penggunaan data dari dua periode sensus yang berbeda, yakni tahun 2010 dan 2020, memberikan dasar yang lebih kuat dalam menghitung rata-rata pertumbuhan penduduk tahunan. Selain menghasilkan perhitungan yang lebih representatif, data ini juga mampu



BAB 6

PERAMALAN KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN BUAH BUAHAN

Pendahuluan

Komoditas hortikultura, khususnya buah-buahan, memegang peranan yang sangat penting dalam struktur pangan dan perekonomian nasional. Secara global maupun di Indonesia, kesadaran masyarakat akan pentingnya pola konsumsi pangan yang sehat dan seimbang terus mengalami peningkatan. Buah-buahan bukan lagi sekadar pangan pelengkap, melainkan telah bergeser menjadi komponen utama dalam pemenuhan kebutuhan konsumsi harian penduduk. Peningkatan kesadaran ini didorong oleh pemahaman yang lebih baik mengenai pentingnya mengonsumsi beragam makanan termasuk buah-buahan untuk mencegah terjadinya berbagai penyakit degeneratif dan meningkatkan status kesehatan (Wallace et al., 2020).

Dalam konteks makro, pemenuhan kebutuhan buah-buahan harian berkaitan erat dengan pencapaian ketahanan pangan suatu negara. Ketahanan pangan tidak hanya diukur dari kecukupan pangan pokok, melainkan juga mencakup aspek keterjangkauan, kualitas, dan keamanan pangan yang dikonsumsi. Dalam kaitan ini, buah-buahan mendukung ketahanan pangan melalui diversifikasi pangan dalam pemenuhan gizi dan penguatan pilar ketersediaan serta pemanfaatan pangan. Komoditas buah berperan sebagai penyangga zat gizi esensial yang melindungi masyarakat dari kerentanan pangan, yakni kondisi di mana kecukupan kalori terpenuhi namun tubuh mengalami malnutrisi akibat defisiensi zat gizi mikro (Khoury et al., 2022).

6.1.1 Konsumsi Komoditas Buah-Buahan

Konsumsi buah-buahan merupakan komponen esensial dalam pola makan sehat yang berperan penting dalam menjaga imunitas dan metabolisme tubuh. Buah-buahan adalah

sumber utama vitamin, mineral, serat, serta senyawa bioaktif yang memiliki berbagai manfaat, diantaranya sebagai antioksidan, antikanker, antiinflamasi, dan antiobesitas. Konsumsi zat gizi mikro yang bersumber dari buah-buahan berperan penting dalam memelihara fungsi metabolik tubuh, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, serta meregulasi berbagai proses fisiologis agar berjalan dengan optimal. Kandungan senyawa bioaktif pada buah berpotensi dalam pencegahan terhadap beberapa penyakit kronis(Karasawa & Mohan, 2018)(Frank et al., 2019).

Jika kebutuhan zat gizi mikro tidak dipenuhi, dapat memicu kondisi yang dikenal sebagai kelaparan tersembunyi (*hidden hunger*). Kondisi ini terjadi ketika seseorang terlihat kenyang karena kecukupan kalori dari karbohidrat terpenuhi, namun tubuhnya mengalami defisiensi vitamin dan mineral esensial kronis. Di berbagai negara berkembang, termasuk Indonesia, *hidden hunger* menjadi tantangan kesehatan masyarakat yang serius karena berkontribusi pada tingginya angka *stunting*, anemia gizi, serta penurunan kemampuan kognitif pada anak-anak. Melalui pemenuhan konsumsi buah-buahan harian yang teratur, risiko defisiensi gizi mikro ini dapat dimitigasi secara preventif dan berkelanjutan.

Berdasarkan data nasional, terdapat tren positif dalam konsumsi buah di Indonesia. Laporan Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa konsumsi buah penduduk Indonesia terus mengalami fluktuasi namun cenderung meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Peningkatan kesadaran masyarakat akan gaya hidup sehat, terutama pasca pandemi, mendorong permintaan domestik terhadap berbagai komoditas hortikultura sebagai upaya preventif terhadap penurunan kualitas kesehatan(BPS, 2023). Hal ini menunjukkan investasi pada ketersediaan dan keterjangkauan buah-buahan di tingkat hulu berdampak langsung pada penurunan beban biaya kesehatan nasional di tingkat hilir.

6.1.2 Pentingnya Keseimbangan *Supply-Demand*

Penyediaan buah-buahan secara konsisten untuk memenuhi kebutuhan penduduk menghadapi tantangan yang sangat kompleks di sisi hulu (ketersediaan/produksi). Komoditas buah-buahan memiliki karakteristik biologis yang unik, yaitu bersifat musiman dan sangat mudah rusak. Fluktuasi produksi yang ekstrem sering terjadi akibat ketergantungan yang

DAFTAR PUSTAKA

- Anggarkasih, M. G., Tunggadewi, A. T., Bogor, K., & Barat, J. (n.d.). Pengaruh perlakuan perendaman dan penggunaan jenis tepung terhadap mutu kimiawi dan sensori bawang merah goreng. 15(1), 14-24. <https://doi.org/10.29244/jstsv.15.1.14-24>
- Badan Pusat Statistik. (2015). *Proyeksi Penduduk Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur 2010-2020*. <https://media.neliti.com/media/publications/48748-ID-proyeksi-penduduk-kabupatenkota-provinsi-jawa-timur-2010-2020.pdf>
- BPS. (2023). *Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2023*. Surabaya: BPS Jatim. Badan Pusat Statistik Jawa Timur.
- Badan Pangan Nasional. (2023). Laporan ketahanan pangan Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Hasil sensus penduduk 2020.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Statistik Indonesia 2024.
- Badan Pusat Statistik. (2024). Statistik peternakan dan kesehatan hewan 2024.
- Box, G. E. P., & Jenkins, G. M. (1976). Time series analysis: Forecasting and control. Holden-Day.
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). Time series analysis: Forecasting and control (5th ed.). Wiley.
- Budiono, J. S., Sukandar, D., & Putri, M. (2025). Hubungan pendapatan dan tingkat kecukupan energi protein pada rumah tangga Desa Babakan. *Jurnal Gizi Dietetik*, 3(1), 52–58.
- Dolislager, M., Holleman, C., Tasie, L. S. O. L., & Reardon, T. (2023). Analysis of food demand and supply across the rural–urban continuum for selected countries in Africa – Background paper for The State of Food Security and Nutrition in the World 2023. In

- Analysis of food demand and supply across the rural–urban continuum for selected countries in Africa* (FAO Agricultural Development Economics Working Paper, No. 23-09). FAO. <https://doi.org/10.4060/cc9119en>
- Fauzani, S. P., & Rahmi, D. (2023). Penerapan Metode ARIMA Dalam Peramalan Harga Produksi Karet di Provinsi Riau. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 2(4), 269–277.
- Food and Agriculture Organization. (2008). An introduction to the basic concepts of food security. FAO.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2009). Feeding the World in 2050.
- Food and Agriculture Organization. (2022). The state of food security and nutrition in the world.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2022). Economic Analysis of Supply and Demand for Food up to 2030.
- Food and Agriculture Organization. (2023). The state of food security and nutrition in the world 2023. FAO.
- Frank, S. M., Webster, J., McKenzie, B., Geldsetzer, P., Manne-Goehler, J., Andall-Brereton, G., Houehanou, C., Houinato, D., Gurung, M. S., Bicaba, B. W., McClure, R. W., Supiyev, A., Zhumadilov, Z., Stokes, A., Labadarios, D., Sibai, A. M., Norov, B., Aryal, K. K., Karki, K. B., ... Jaacks, L. M. (2019). Consumption of fruits and vegetables among individuals 15 years and older in 28 low- And middle-income countries. *Journal of Nutrition*, 149(7), 1252–1259. <https://doi.org/10.1093/jn/nxz040>
- Gigir, E. M., Sukandar, D., & Marliyati, S. A. (2024). Change in nutritional status, risk factors and food intake stroke subjects: Cohort study analysis of non-communicable disease risk factors. *World Nutrition Journal*, 8(1). <https://doi.org/10.25220/WNJ.V08.i1.0017>
- Gujarati, D. N. (2020). Basic econometrics (5th ed.). McGraw-Hill Education.

- Hanke, J. E., & Wichern, D. W. (2014). Business forecasting (9th ed.). Pearson.
- Hanifar, K., & Sukandar, D. (2024). Forecasting layer egg production as animal source food for protein to reduce stunting in West Java, Indonesia. *Media Gizi Indonesia*, 19(1), 122–128.
- Harville, D. A. (1977). Maximum likelihood approaches to variance component estimation and to related problems. *Journal of the American Statistical Association*, 72(358), 320–338.
- Herteux, J., Raeth, C., Martini, G., Baha, A., Koupparis, K., Lauzana, I., & Piovani, D. (2024). Forecasting trends in food security with real time data. *Communications Earth and Environment*, 5(1). <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01698-9>
- Husna, A., Sukandar, D., Siregar, S. M. F., & Fera, D. (2023). Analysis of poverty rate and stunting prevalence in the Province of Aceh. *Malaysian Journal of Public Health Medicine*, 23(3), 162–169.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). Forecasting: Principles and practice (3rd ed.). OTexts.
- International Food Policy Research Institute. (2022). Global food policy report 2022. IFPRI.
- Jatim, B. P. S. (2026). *Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2026* (Vol. 49). <https://jatim.bps.go.id/id/publication/2026/02/27/19b010f5faca007f15a32d23/jawa-timur-province-in-figures-2026.html>
- Karasawa, M. M. G., & Mohan, C. (2018). Fruits as Prospective Reserves of bioactive Compounds: A Review. In *Natural Products and Bioprospecting* (Vol. 8, Number 5, pp. 335–346). Springer. <https://doi.org/10.1007/s13659-018-0186-6>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). Profil kesehatan Indonesia 2024.

TENTANG PENULIS



Prof. Ir. Dadang Sukandar, M.Sc., PhD dilahirkan kampung Peundeuy desa Cinyasag kecamatan Panawangan Kabupaten Ciamis. Lahir pada tanggal 25 Juni 1959. Penulis lulus SDN 3 Cinyasag tahun 1972, lulus SMPN Panawangan tahun 1975, lulus SMAN Kuningan tahun 1979 dan lulus sebagai Sarjana Statistika dengan minor sosial ekonomi pertanian dari Institut Pertanian Bogor pada tahun 1985. Kemudian melanjutkan ke University of The Philippines Los Bano dengan beasiswa Bank Dunia dan lulus sebagai Master of Science in Statistics dengan minor Mathematics dan penunjang Food and Nutrition Planning dan lulus pada tahun 1990. Kemudian penulis melanjutkan lagi studi di Universitas yang sama yaitu University of The Philippine Los Banos dengan beasiswa SEARCA dan lulus pada tahun 1994 sebagai Doctor of Philosophy in Statistics dengan minor Computer Sciences. Sejak lulus sebagai Sarjana Statistika tahun 1985, Penulis bekerja sebagai dosen di Departemen Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB). Penulis memperoleh jabatan fungsional sebagai Guru Besar Statistika dalam bidang Pangan dan Gizi pada tahun 2010 dan mendapat Amanah sebagai Sekretaris Departemen Gizi Masyarakat dari tahun 2009 sampai tahun 2014. Penulis juga mendapat Amanah sebagai kepala divisi kebijakan pangan dan gizi dari tahun 2017 sampai dengan 2022. Sebagai asesor Gizi BAN PT 2013 sampai 2015. Sebagai asesor gizi LAMPTKES 2015 sampai 2017. Sebagai anggota majelis LAMPTKES 2017 sampai 2020 dan sebagai validator Gizi 2020 sampai 2025. Sejak diangkat menjadi dosen IPB pada tahun 1986, penulis mengajar beberapa mata kuliah antara lain Metode Statistika, Analisis Statistika, Metode Penelitian Gizi, Analisis Data Pangan dan Gizi, Sistem Ketahanan Pangan dan Gizi dan lain-lain. Penulis telah melakukan lebih dari 50 penelitian bidang Pangan dan Gizi yang didanai dari dalam atau luar negeri. Penelitian yang telah diselesaikan antara lain penelitian dasar, evaluasi kebijakan dan

program nasional bidang pangan, gizi, kesehatan, bidang sosial dan budaya gizi, serta garis kemiskinan. Penulis telah menulis beberapa buku referensi antara lain regresi dan korelasi, pengolahan dan analisis data dengan SAS, Analisis Datab Deret waktu, Analisis Data Survival, Rancangan Percobaan dan lain-lain.



Jamil Anshory, S.K.M., M.Si merupakan dosen pada Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Mulawarman, Samarinda. Ia lahir di Samboja pada 21 Februari 1992 dan memiliki kepakaran di bidang gizi masyarakat, khususnya dalam pendidikan gizi, serta perilaku konsumsi masyarakat. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana Kesehatan Masyarakat di Universitas Muslim Indonesia pada tahun 2015, kemudian melanjutkan studi Magister Ilmu Gizi di Institut

Pertanian Bogor dan lulus pada tahun 2018. Selama masa pendidikan, penulis telah menunjukkan minat yang kuat dalam penelitian di bidang gizi, kesehatan masyarakat, serta intervensi berbasis komunitas. Dalam perjalanan karier akademiknya, penulis aktif terlibat dalam berbagai penelitian, baik sebagai ketua maupun anggota tim peneliti. Fokus penelitian meliputi status gizi, stunting, anemia, obesitas, ketahanan pangan, serta perilaku makan pada berbagai kelompok masyarakat, khususnya di wilayah Kalimantan Timur. Penulis juga terlibat dalam kegiatan penelitian kolaboratif dengan instansi pemerintah, seperti dinas kesehatan daerah dan lembaga penelitian nasional. Selain penelitian, penulis juga aktif dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, terutama dalam bentuk edukasi gizi, pencegahan masalah gizi, serta pemberdayaan masyarakat berbasis potensi pangan lokal. Berbagai program telah dilaksanakan di lingkungan sekolah, masyarakat pesisir, dan wilayah perkotaan. Penulis telah menghasilkan berbagai publikasi ilmiah di jurnal nasional dan internasional, serta berperan sebagai reviewer dan editor pada sejumlah jurnal ilmiah. Selain itu, penulis juga telah menulis dan menerbitkan beberapa buku di bidang gizi dan kesehatan masyarakat. Melalui karya ini, penulis berharap dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan kajian ketahanan

pangan serta menjadi referensi yang bermanfaat bagi akademisi, praktisi, dan pengambil kebijakan di bidang pangan dan kesehatan masyarakat.



Reika Gusdaryani, S.E., M.M. merupakan Dosen Tetap di Universitas Ummi Bogor Prodi Kewirausahaan dan Dosen Honorer di Universitas Sahid Fakultas Ekonomi & Bisnis . Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana Ekonomi di Universitas Sahid pada tahun 2001, kemudian melanjutkan pendidikan Magister Manajemen di Universitas Sahid di tahun 2022 dan lulus pada tahun 2024. Latar belakang pendidikan di bidang ekonomi dan manajemen menjadi dasar penting bagi penulis

dalam memahami

pengelolaan usaha, pelayanan, serta dinamika industri Jasa. Sejak tahun 2001 hingga 2020, penulis aktif berkarier di industri perhotelan dan pariwisata. Pengalaman panjang tersebut memberikan pemahaman praktis mengenai dunia pelayanan, manajemen operasional, perilaku konsumen, serta pengelolaan Food & Beverage. Saat ini, penulis sedang menempuh pendidikan Program Doktor (S3) Manajemen Ekowisata dan Jasa Lingkungan di IPB University.

Ketertarikan penulis terhadap bidang Food & Beverage mendorongnya untuk mendalami kajian gizi, terutama yang berkaitan dengan kesehatan masyarakat. Bagi penulis, pangan tidak hanya berhubungan dengan aspek konsumsi, tetapi juga berkaitan erat dengan kualitas hidup, ketahanan pangan, perilaku makan, serta kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pemenuhan kebutuhan gizi. Minat tersebut kemudian menjadi salah satu dasar penulis dalam mengembangkan kajian yang menghubungkan pengalaman industri, ilmu manajemen, pangan, dan kesehatan masyarakat.

Dalam perjalanan karier akademiknya, penulis berupaya mengintegrasikan pengalaman profesional di sektor perhotelan dan pariwisata dengan kegiatan pengajaran di perguruan tinggi. Penulis memiliki perhatian terhadap pengembangan pengetahuan di bidang manajemen, pelayanan, Food & Beverage, serta kajian pangan yang relevan dengan kebutuhan

masyarakat. Melalui karya ini, penulis berharap dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan kajian ketahanan pangan, khususnya yang berkaitan dengan komoditas pangan lokal, kebutuhan konsumsi, dan ketersediaan pangan masyarakat.



Meti Kurniawati, S.Gz., M.K.M dilahirkan di Pekalongan pada tanggal 25 Mei 1990. Penulis merupakan akademisi dan praktisi di bidang ilmu gizi yang saat ini aktif sebagai dosen pada Program Studi Gizi Universitas Aisyah Pringsewu. Ketertarikannya pada bidang gizi telah berkembang sejak masa pendidikan tinggi, yang ditempuh secara berjenjang mulai dari Diploma III Gizi di Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang, Sarjana Gizi di Universitas Esa Unggul, hingga Magister Kesehatan Masyarakat di Universitas Mitra Indonesia. Saat ini, penulis sedang menempuh pendidikan Program Doktor (S3) Ilmu Gizi di IPB University.

Karier profesional penulis dimulai sebagai ahli gizi klinik di RSIA Belleza Kedaton Bandar Lampung, kemudian dilanjutkan di RSPAD Gatot Subroto. Pengalaman di bidang pelayanan kesehatan diperkuat melalui keterlibatan sebagai tenaga pelaksana gizi di UPT Puskesmas Rawat Inap Gadingrejop Pringsewu serta sebagai nutrisisionis di RS Mitra Husada Pringsewu.

Sejak bergabung sebagai dosen, penulis aktif melaksanakan tridharma perguruan tinggi, meliputi pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Penulis juga menjabat sebagai Ketua Halal Center Universitas Aisyah Pringsewu serta aktif sebagai pengurus DPD Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI) Provinsi Lampung. Penulis terlibat sebagai fasilitator gizi bencana yang berperan dalam upaya penguatan resiliensi gizi pada situasi darurat.

Melalui kegiatan akademik dan profesional yang dijalankan, penulis berkomitmen untuk terus berkontribusi dalam pengembangan ilmu gizi, khususnya dalam menjawab tantangan gizi masyarakat melalui pendekatan yang inovatif, berbasis bukti, dan berkelanjutan.



Iin Fatmawati, S.Gz, M.P.H lahir di Bekasi, pada 5 Desember 1986. Merupakan dosen di Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Beliau memulai karir akademik sebagai dosen muda pada Program Studi Gizi Program Sarjana sejak November tahun 2011. Beliau meraih gelar Sarjana Gizi (S.Gz) dari Universitas Gadjah Mada (2010), dan Master of Public Health (MPH) dari Universitas Gadjah Mada (2016). Beliau saat ini sedang

melanjutkan studi doktoral di program studi S3 gizi salah satu universitas yang ada di wilayah Jawa Barat.

Beliau menguasai beberapa mata kuliah, diantaranya Ketahanan Pangan, Dietetik, Penilaian Status Gizi, dan Konsultasi Gizi. Sebagai seorang akademisi, beliau juga aktif melakukan peneliti di bidang gizi dan kesehatan yang memiliki perhatian besar terhadap isu kesehatan remaja, status gizi, diet dan perilaku makan, serta pencegahan penyakit tidak menular berbasis gizi. Selain aktif meneliti dan mengajar, beliau juga aktif dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada pengendalian penyakit tidak menular dan pengaturan pola makan.

Keaktifan beliau tersebut menunjukkan komitmen dalam pengembangan ilmu pengetahuan yang aplikatif dan relevan dengan permasalahan gizi dan kesehatan saat ini. Dengan pengalaman akademik, penelitian, pengabdian masyarakat, dan publikasi ilmiah yang dimiliki, beliau terus berkomitmen untuk berkontribusi dalam pengembangan ilmu di bidang gizi dan peningkatan kualitas kesehatan pada masyarakat melalui pendekatan edukatif, preventif, dan berbasis evidensi ilmiah.



Vitria Melani S.Si, M.Si lahir di Bukittinggi pada 23 Mei 1986.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Sarjana di Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor pada tahun 2010. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan Magister di Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor dan lulus pada tahun 2014. Sejak tahun 2015, penulis memulai karir sebagai dosen tetap

di Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul (UEU) dengan bidang keilmuan gizi masyarakat, khususnya pada kelompok remaja dan wanita usia subur. Penulis aktif mengajar pada mata kuliah Biologi, Sosiologi Antropologi Gizi, Pendidikan Gizi, Bioetika, Statistika, Metodologi Penelitian, dan Perencanaan Program Gizi. Penulis juga pernah menjadi Unit Jaminan Mutu (UJM) Program Studi Ilmu Gizi, UEU periode 2018-2020. Penulis juga aktif di berbagai organisasi profesi yaitu sebagai Wakil Bendahara Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Gizi Indonesia (AIPGI) (2020-2025), Bendahara DPD PERGIZI PANGAN Provinsi DKI Jakarta (2018-2023), dan Anggota Bidang Uji Kompetensi dan Sertifikasi AIPGI (2025-sekarang). Saat ini penulis sedang melanjutkan studi pendidikan Doktor di Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran dan Gizi, IPB University. Penulis terus berkomitmen mengembangkan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang gizi masyarakat melalui aksi dan karya nyata, baik dalam bentuk pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat.

Buku ini membahas metode dan teknik peramalan kebutuhan dan ketersediaan pangan dengan pendekatan praktis berbasis perangkat lunak Excel dan SAS. Pembaca akan diajak memahami prinsip-prinsip dasar peramalan, mulai dari pengumpulan data, pemrosesan, hingga analisis tren dan pola konsumsi pangan. Dengan studi kasus dan ilustrasi nyata, buku ini menekankan penerapan teori dalam konteks produksi, distribusi, dan manajemen persediaan pangan, sehingga pembaca dapat mengambil keputusan berbasis data yang akurat.

Selain itu, buku ini memberikan panduan langkah demi langkah penggunaan Excel dan SAS untuk melakukan analisis peramalan. Setiap bab dilengkapi dengan contoh data, grafik, dan interpretasi hasil, memungkinkan pembaca untuk mengaplikasikan konsep langsung pada situasi nyata. Dengan pendekatan ini, buku menjadi referensi penting bagi akademisi, praktisi, maupun pengambil kebijakan yang ingin meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam pengelolaan kebutuhan pangan.

KETAHANAN PANGAN

Berbasis Data



**INSIGHT
PUSTAKA**

Anggota IKAPI No. 019/LPU/2025
● www.insightpustaka.com
☎ 0851-5086-7290

Pertanian

+17

ISBN: 978-634-7569-97-4



9 786347 569974