

STRATEGI PEMENUHAN KOMODITAS TANAMAN PANGAN MELALUI PENDEKATAN MODEL DINAMIS

(Food Crop Commodity Fulfilment Strategies Through a Dynamic Modelling Approach)

Zulkifli Kilian^{1*)}, Obadja Fenetiruma¹⁾, dan Michael A. Baransano¹⁾

¹⁾ Program Magister Ilmu Pertanian Universitas Papua, Jln. Gunung Salju Amban Manokwari – Papua Barat

^{*)} email korespondensi: zulkiflikilian7@gmail.com

ABSTRACT

Teluk Bintuni is one of the insecure food regions in Indonesia. In 2023, the total production of food crops in Teluk Bintuni is below of food requirement. This research aims to develop a strategy to fulfill the food crop requirement in Teluk Bintuni through a dynamic model approach using the Vensim 10.0.0 educational version software. Generally, this research consists of four main stages, i.e., data inventory, dynamic model design, data analysis, and recommendations. The research shows that food demand in Teluk Bintuni can be fulfilled through the optimization of land that has been provided by the government. Other solutions are increasing the Cropping Index (CI) from 2 times to 3 times and using superior varieties that have higher productivity.

Keywords: Cropping Index, Modeling, Productivity, Vensim.

ABSTRAK

Kabupaten Teluk Bintuni merupakan salah satu daerah rawan pangan di Indonesia. Pada tahun 2023, jumlah produksi tanaman pangan di Kabupaten Teluk Bintuni sangat rendah sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan pangan di Kabupaten Teluk Bintuni. Penelitian ini bertujuan untuk penyusunan strategi pemenuhan kebutuhan pangan di Kabupaten Teluk Bintuni melalui pendekatan model dinamis menggunakan software Vensim 10.0.0 versi edukasi. Secara umum penelitian ini terdiri atas empat (empat) tahapan utama, yaitu; inventarisasi data, desain model dinamis, analisis data, dan penyusunan rekomendasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan pangan di Kabupaten Teluk Bintuni dapat dipenuhi melalui optimalisasi lahan yang telah disediakan oleh pemerintah untuk pengembangan tanaman pangan. Solusi lain yang dapat digunakan untuk mengatasi kebutuhan pangan di Kabupaten Teluk Bintuni adalah peningkatan Indeks Pertanaman (IP) dari 2 kali menjadi 3 kali serta penggunaan varietas unggul yang memiliki produktivitas lebih tinggi.

Kata Kunci: Indeks Pertanaman, Pemodelan, Produktivitas, Vensim.

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan merupakan salah satu isu global dan nasional. Pemerintah melalui UU Nomor 18 Tahun 2012 dan program Pembangunan Berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals (SGDs)* berkomitmen untuk mengatasi masalah pangan di Indonesia

hingga *zero hunger* pada tahun 2030 (Badan Pangan Nasional, 2023b) dan ditargetkan 96,40% masyarakat Indonesia memperoleh akses pangan yang cukup sepanjang tahun (Kementerian Perencanaan Pembangunan/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2021).

Kabupaten Teluk Bintuni merupakan salah satu daerah rawan pangan di Indonesia. Pada tahun 2023 Indeks Ketahanan Pangan (IKP) di Kabupaten Teluk Bintuni hanya 40,88 (Badan Pangan Nasional, 2023b) sehingga menempatkan Kabupaten Teluk Bintuni sebagai daerah yang sangat rentan pangan (Badan Pangan Nasional, 2023b). Salah satu faktor penyebab rendahnya ketahanan pangan di Kabupaten Teluk Bintuni, diantaranya ketersediaan bahan pangan yang rendah (Badan Pangan Nasional, 2023b). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah produksi beberapa komoditas tanaman pangan di Kabupaten Teluk Bintuni sangat rendah, diantaranya padi 86,70 ton (BPS Kabupaten Teluk Bintuni, 2024), jagung 86 ton (BPS Kabupaten Teluk Bintuni, 2024), dan kedelai 19,20 ton (BPS Kabupaten Teluk Bintuni, 2018). Sehingga dibutuhkan berbagai strategi untuk memenuhi kebutuhan pangan di Kabupaten Teluk Bintuni.

Sistem dinamis merupakan model simulasi yang digunakan secara luas untuk analisis ketersediaan bahan pangan serta penyusunan strategi dalam rangka pemenuhan kebutuhan pangan. Arif Faisol et al. (2023) menggunakan sistem dinamis untuk menyusun strategi pemenuhan beberapa komoditas tanaman pangan di Kabupaten Manokwari. Selanjutnya Arif Faisol et al. (2023b) melakukan analisis dan proyeksi kebutuhan lahan sawah di Kabupaten Manokwari menggunakan sistem dinamis untuk memenuhi kebutuhan beras sampai tahun 2050. Sintiya (2023) menggunakan sistem dinamis untuk menganalisis ketersediaan beras di Indonesia. Annisa (2022) menggunakan sistem dinamis dalam menganalisis ketersediaan lahan untuk meningkatkan produksi pangan. Somantri (2020) menggunakan sistem dinamis untuk identifikasi ketersediaan beras di Merauke.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan melakukan analisis dan proyeksi kebutuhan komoditas tanaman

pangan di Kabupaten Teluk Bintuni Manokwari menggunakan sistem dinamis serta penyusunan strategi untuk mendukung ketahanan pangan di Kabupaten Teluk Bintuni. Komoditas tanaman pangan yang dianalisis, yaitu tanaman padi, tanaman jagung, dan tanaman kedelai.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain komputer dan perangkat lunak Vensim 10.0.0 versi edukasi.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain data kependudukan, jumlah konsumsi komoditas tanaman pangan perkapita, produktivitas tanaman pangan, luas lahan yang tersedia untuk tanaman pangan, dan pola tanam. Tabel 1 menyajikan data yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 1. Data dan sumber data yang digunakan pada penelitian

No	Data	Sumber
1	Jumlah penduduk Kabupaten Teluk Bintuni Tahun 2023	BPS Kabupaten Teluk Bintuni
2	Pertumbuhan penduduk Kabupaten Teluk Bintuni	BPS Kabupaten Teluk Bintuni
3	Produktivitas tanaman padi, jagung, dan kedelai	BPS Kabupaten Teluk Bintuni
4	Luas lahan yang tersedia untuk tanaman pangan	Dinas Pertanian Kabupaten Teluk Bintuni
5	Pola tanam	Survei
6	Jumlah konsumsi perkapita tanaman padi, jagung, dan kedelai	Badan Pangan Nasional

Prosedur Penelitian

Secara umum penelitian ini terdiri atas 4 (empat) tahapan utama, yaitu; inventarisasi data, desain model dinamis, analisis data, dan penyusunan rekomendasi.

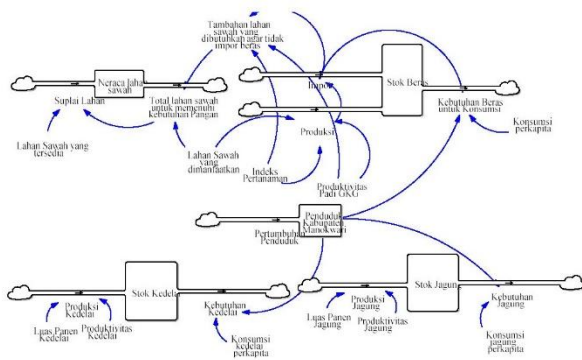
a. Inventarisasi data

Tahapan ini bertujuan untuk mengumpulkan data-data yang digunakan

pada penelitian ini yang diperoleh dari instansi terkait maupun hasil pengamatan di lapangan (survei). Data-data yang dibutuhkan pada penelitian ini antara lain; jumlah penduduk Kabupaten Teluk Bintuni tahun 2023, pertumbuhan penduduk Kabupaten Teluk Bintuni, produktivitas tanaman beberapa tanaman pangan, luas lahan tanaman pangan yang tersedia, jumlah konsumsi penduduk terhadap beberapa tanaman pangan, dan pola tanam.

b. Desain model dinamis

Tahapan ini bertujuan untuk membuat model dinamis berdasarkan parameter-parameter yang mempengaruhi kebutuhan dan ketersediaan pangan di Kabupaten Teluk Bintuni. Desain model dinamis untuk menganalisis dan memproyeksikan kebutuhan dan ketersediaan komoditas pangan di Kabupaten Teluk Bintuni disajikan menggunakan diagram *stock flow* seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram *stock flow* untuk analisis dan memproyeksikan ketersediaan dan kebutuhan komoditas tanaman pangan di Kabupaten Teluk Bintuni

c. Analisis data

Tahapan ini bertujuan untuk menganalisis parameter-parameter yang mempengaruhi kebutuhan dan ketersediaan komoditas pangan. Parameter-parameter yang dianalisis antara lain;

- Jumlah penduduk
Jumlah penduduk Kabupaten Teluk Bintuni diproyeksikan menggunakan metode geometrik dengan persamaan berikut (Badan Pusat Statistik, 2010):

$$Pn = Po(1 + r)^n \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- Pn = Proyeksi jumlah penduduk pada tahun ke-n (jiwa)
- Po = Jumlah penduduk awal tahun dasar (jiwa)
- r = Pertumbuhan penduduk rata-rata (%)
- n = Selisih antara tahun dasar dan tahun proyeksi

- Kebutuhan komoditas pangan
Kebutuhan bahan pangan dihitung menggunakan persamaan berikut (Badan Ketahanan Pangan, 2019):

$$Fd = \frac{Fd \text{ perkapita}}{Pn} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- Fd = Kebutuhan bahan pangan (kg)
- $Fd \text{ perkapita}$ = Kebutuhan bahan pangan perkapita (kg/jiwa)
- Pn = Jumlah penduduk tahun proyeksi (jiwa)

- Produksi komoditas pangan
Produksi komoditas tanaman pangan dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$P = A \cdot p \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

- P = Produksi bahan pangan (kg)
- A = Luas panen (Ha)
- p = Produktivitas (kg/Ha)

d. Penyusunan rekomendasi

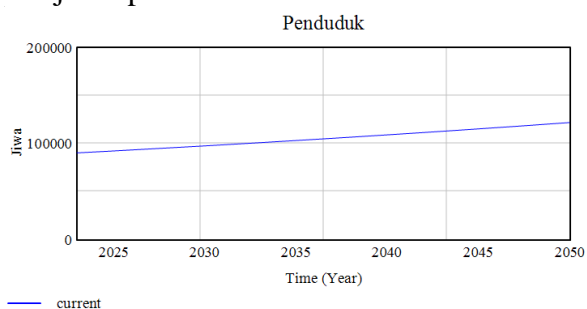
Tahapan ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi – rekomendasi untuk pemenuhan kebutuyuhan pangan di Kabupaten Teluk Bintuni, baik secara intensifikasi maupun ekstensifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data Badan Pangan Nasional, konsumsi beras di Kabupaten Teluk Bintuni pada tahun 2023 sebesar 74,30 kg/kapita/tahun (Badan Pangan Nasional, 2023a) atau 6.694,50 ton, jagung sebesar 0,5 kg/kapita/tahun (Badan Pangan Nasional, 2023a) atau 45,05 ton, dan kedelai sebesar 5,3 kg/kapita/tahun (Badan Pangan Nasional, 2023a) atau 477,54 ton. Sedangkan produksi padi di Kabupaten Teluk Bintuni pada tahun 2023 sebesar 86,70 ton, jagung 86 ton, dan kedelai 0 ton (tidak ada produksi kedelai) (BPS

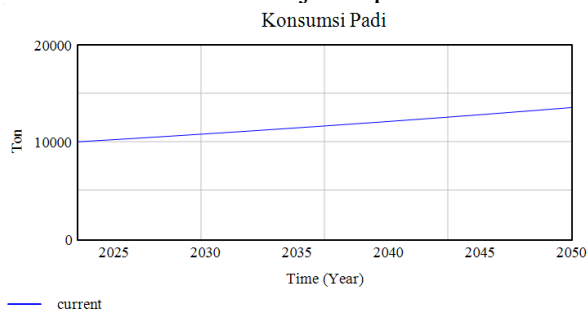
Kabupaten Teluk Bintuni, 2024). Sehingga pada tahun 2023 Kabupaten Teluk Bintuni mengalami surplus jagung, sedangkan padi dan kedelai mengalami defisit.

Pada tahun 2023, jumlah penduduk Kabupaten Teluk Bintuni sebanyak 90.101 jiwa dengan tingkat pertumbuhan sebesar 1,12% (BPS Kabupaten Teluk Bintuni, 2024), sehingga jumlah penduduk di Kabupaten Teluk Bintuni pada tahun 2030 diproyeksikan mencapai 97.407 jiwa, tahun 2040 sebanyak 108.883 jiwa, dan tahun 2050 sebanyak 121.711 jiwa. Proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Teluk Bintuni tahun 2024 – 2050 disajikan pada Gambar 2.



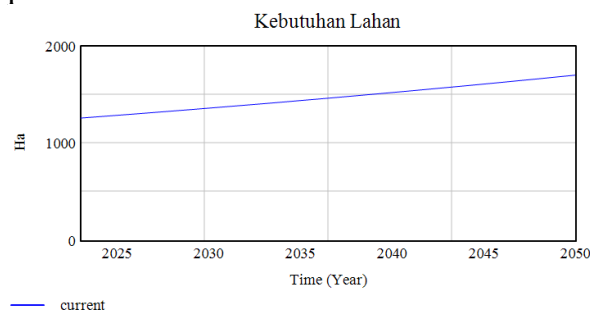
Gambar 2. Proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Teluk Bintuni

Pada tahun 2023 konsumsi beras di Kabupaten Teluk Bintuni sebesar 6.694,50 ton. Apabila dikonversi ke GKG sebesar 66,70% (Badan Pusat Statistik, 2018), maka jumlah kebutuhan padi di Kabupaten Teluk Bintuni pada tahun 2023 mencapai 10.036,74 ton padi GKG. Sehingga pada tahun 2023 kabupaten Teluk Bintuni mengalami defisit padi sebesar 9.950,04 ton GKG. Pada tahun 2025 kebutuhan padi di Kabupaten Teluk Bintuni diproyeksikan mencapai 10.262,80 ton GKG, tahun 2030 sebanyak 10.850,50 ton GKG, tahun 2040 sebanyak 12.128,90 ton GKG, dan tahun 2050 sebanyak 13.407,70 ton GKG. Proyeksi kebutuhan padi di Kabupaten Teluk Bintuni tahun 2024 – 2050 disajikan pada Gambar 3.



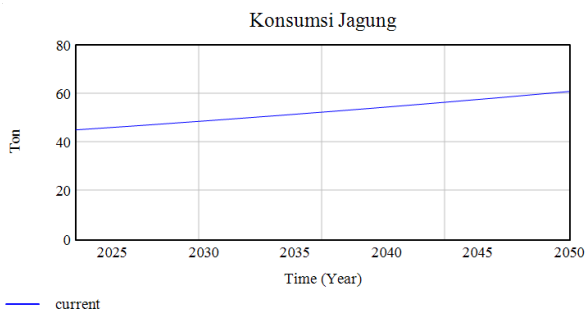
Gambar 3. Proyeksi kebutuhan padi di Kabupaten Teluk Bintuni

Pada tahun 2023 jumlah luas panen tanaman padi di Kabupaten Teluk Bintuni hanya Ha (BPS Kabupaten Teluk Bintuni, 2024), sedangkan lahan yang tersedia untuk pengembangan tanaman pangan ± 1.820 Ha (Dinas Pertanian Kabupaten Teluk Bintuni, 2023). Adapun produktivitas tanaman padi di Kabupaten Teluk Bintuni pada tahun 2020 sebesar 3,988 ton/Ha (BPS Kabupaten Teluk Bintuni, 2024) dengan durasi penanaman 2 kali dalam setahun. Pada tahun 2025 kebutuhan lahan sawah di Kabupaten Teluk Bintuni diproyeksikan mencapai 1.286,71 Ha, tahun 2030 seluas 1.360,40 Ha, tahun 2040 seluas 1.520,67 Ha, dan tahun 2050 seluas 1.699,84 Ha. Oleh sebab itu, apabila lahan yang tersedia dapat dioptimalkan maka Kabupaten Teluk Bintuni tidak perlu melakukan import padi untuk memenuhi kebutuhan pangan hingga tahun 2050. Proyeksi kebutuhan lahan sawah di Kabupaten Teluk Bintuni tahun 2024 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 4.



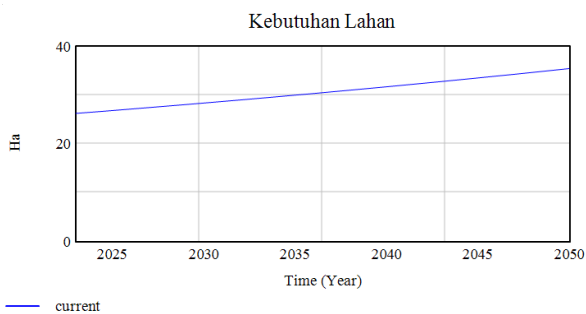
Gambar 4. Proyeksi kebutuhan lahan sawah di Kabupaten Teluk Bintuni

Pada tahun 2023 konsumsi jagung di Kabupaten Teluk Bintuni sebanyak 45,05 ton, sedangkan produksi jagung mencapai 86 ton (BPS Kabupaten Teluk Bintuni, 2024) dengan luas panen 43 Ha (BPS Kabupaten Teluk Bintuni, 2024). Sehingga pada tahun 2023 kabupaten Teluk Bintuni mengalami surplus jagung sebanyak 40,95 ton. Pada tahun 2025 kebutuhan jagung di Kabupaten Teluk Bintuni diproyeksikan sebanyak 46,07 ton, tahun 2030 sebanyak 48,70 ton, tahun 2040 sebanyak 54,44 ton, dan tahun 2050 sebanyak 60,18 ton. Proyeksi kebutuhan jagung di Kabupaten Teluk Bintuni tahun 2024 – 2050 disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Proyeksi kebutuhan jagung di Kabupaten Teluk Bintuni

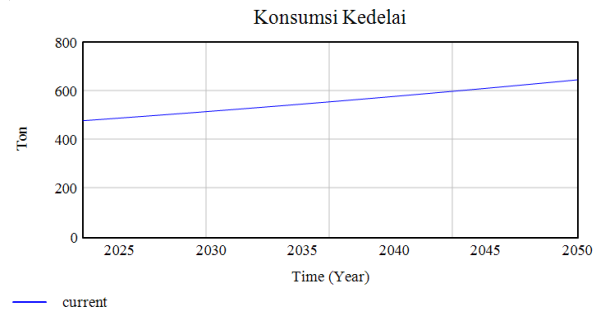
Produktivitas tanaman jagung di Kabupaten Teluk Bintuni pada tahun 2022 sebesar 1,72 ton/Ha (BPS Kabupaten Teluk Bintuni, 2024) dengan durasi penanaman 1 kali dalam setahun. Pada tahun 2025 kebutuhan lahan untuk tanaman jagung di Kabupaten Teluk Bintuni diproyeksikan seluas 26,78 Ha, tahun 2030 seluas 28,32 Ha, tahun 2040 seluas 31,65 Ha, dan tahun 2050 seluas 35,38 Ha. Oleh sebab itu tidak perlu dilakukan penambahan luas panen tanaman jagung untuk memenuhi kebutuhan jagung di Kabupaten Teluk Bintuni. Proyeksi kebutuhan lahan sawah di Kabupaten Teluk Bintuni tahun 2024 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Proyeksi kebutuhan lahan jagung di Kabupaten Teluk Bintuni

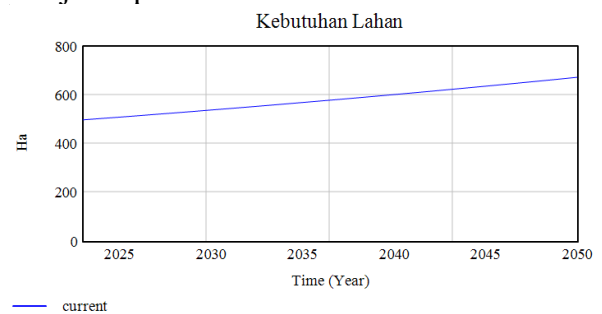
Pada tahun 2023 konsumsi kedelai di Kabupaten Teluk Bintuni sebanyak 477,54 ton dan tidak ada produksi kedelai pada tahun 2023 (BPS Kabupaten Teluk Bintuni, 2024). Sehingga pada tahun 2023 kabupaten Teluk Bintuni mengalami defisit kedelai sebanyak 477,54 ton. Pada tahun 2025 kebutuhan kedelai di Kabupaten Teluk Bintuni diproyeksikan sebanyak 488,29 ton, tahun 2030 sebanyak 516,26 ton, tahun 2040 sebanyak 577,08 ton, dan tahun 2050 sebanyak 645,07 ton. Proyeksi kebutuhan

kedelai di Kabupaten Teluk Bintuni tahun 2024 – 2050 disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Proyeksi kebutuhan kedelai di Kabupaten Teluk Bintuni

Produktivitas tanaman jagung di Kabupaten Teluk Bintuni sebesar 0,96 ton/Ha (BPS Kabupaten Teluk Bintuni, 2018) dengan durasi penanaman 1 kali dalam setahun. Pada tahun 2025 kebutuhan lahan untuk tanaman kedelai di Kabupaten Teluk Bintuni diproyeksikan 508,64 Ha, tahun 2030 seluas 537,77, tahun 2040 seluas 601,12 Ha, dan tahun 2050 seluas 671,95 Ha. Oleh sebab itu tidak perlu dilakukan penambahan luas panen tanaman jagung untuk memenuhi kebutuhan jagung di Kabupaten Teluk Bintuni. Proyeksi kebutuhan lahan sawah di Kabupaten Teluk Bintuni tahun 2024 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Proyeksi kebutuhan lahan kedelai di Kabupaten Teluk Bintuni

Secara umum lahan yang tersedia untuk pengembangan tanaman pangan di Kabupaten Teluk Bintuni masih mencukupi hingga tahun 2050. Oleh sebab itu perlu dilakukan optimalisasi lahan yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan pangan di Kabupaten Teluk Bintuni. Opsi lain yang dapat digunakan untuk peningkatan produksi padi di Kabupaten Teluk Bintuni adalah peningkatan Indeks Pertanaman (IP) dari 2 kali menjadi 3 kali serta

penggunaan varietas unggul yang memiliki produktivitas lebih tinggi.

KESIMPULAN

Perlu dilakukan optimalisasi penggunaan lahan pertanian yang telah ditetapkan oleh pemerintah untuk budidaya tanaman pangan padi, jagung, dan kedelai untuk memenuhi kebutuhan pangan di Kabupaten Teluk Bintuni. Lahan yang disediakan oleh Pemerintah Kabupaten Teluk Bintuni untuk pengembangan tanaman pangan akan mampu memenuhi kebutuhan pangan di kabupaten Teluk Bintuni hingga tahun 2050.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada sivitas akademika Program Studi Magister Ilmu Pertanian Universitas Papua yang telah memfasilitasi penelitian ini sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, L. H., Wardati, N. K., & Handayani, S. F. (2022). Model Sistem Dinamis Pengaruh Ketersediaan Lahan Terhadap Peningkatan Produksi Pangan Untuk Mendukung Ketahanan Pangan: a Systematic Literature Review. *Journal of Agribusiness Science and Rural Development*, 2(1), 29–36.
- Badan Ketahanan Pangan. (2019). *Panduan Penyusunan Neraca Bahan Makanan* (1st ed.). Kementerian Pertanian.
- Badan Pangan Nasional. (2023a). *Direktori Konsumsi Pangan Kabupaten/ Kota Tahun 2023* (1 ed.); 1st ed.). Badan Pangan Nasional.
- Badan Pangan Nasional. (2023b). *Indeks Ketahanan Pangan Tahun 2023* (1st ed.). Badan Pangan Nasional.
- Badan Pusat Statistik. (2010). Pedoman Penghitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja. In R. Savitridina, I. Luswara, & T. Windiarso (Eds.), *BPS-Jakarta* (1st ed.). Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2018). *SKGB 2018* (1st ed.). PT Citra Mawana Patamaro.
- BPS Kabupaten Teluk Bintuni. (2018). *Produksi Tanaman Pangan Menurut Distrik*.
<https://telukbintunikab.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTE3IzI=/produksi-tanaman-pangan-menurut-distrik.html>
- BPS Kabupaten Teluk Bintuni. (2024). *Kabupaten Teluk Bintuni Dalam Angka* (1st ed., Vol. 18). BPS Kabupaten Teluk Bintuni.
- BPS Provinsi Papua Barat. (2023a). *Analisis Pola Pengeluaran Konsumsi Penduduk Provinsi Papua Barat* (BPS Provinsi Papua Barat (ed.); 1st ed.). BPS Provinsi Papua Barat.
- BPS Provinsi Papua Barat. (2023b). *Provinsi Papua Barat Dalam Angka 2023* (BPS Provinsi Papua Barat (ed.); 1st ed.). BPS Provinsi Papua Barat.
- Dinas Pertanian Kabupaten Teluk Bintuni. (2023). *Kajian Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) dan PANPERDA LP2B Kabupaten Teluk Bintuni*.
- Faisol, A., Rahmawati, S. A., & Hutasoit, H. (2023a). Analisis dan Proyeksi Kebutuhan Beberapa Komoditas Tanaman Pangan menggunakan Pendekatan Sistem Dinamis untuk Memenuhi Kebutuhan Pangan Di Kabupaten Manokwari. *Median*, 15(3), 119–134.
- Faisol, A., Rahmawati, S. A., & Hutasoit, H. (2023b). Proyeksi Kebutuhan Lahan Sawah di Kabupaten Manokwari untuk Memenuhi Kebutuhan Konsumsi Beras Masyarakat Menggunakan Analisis Sistem Dinamis. *Agritechnology*, 6(2), 61–71.
- Kementerian Perencanaan Pembangunan/ Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. (2021). *Peta Jalan SDGs Indonesia Menuju 2030* (1st ed.). Kementerian Perencanaan Pembangunan/ Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Sintiya, E. S. (2023). Analisis Ketersediaan Beras Menggunakan Sistem Dinamik Sebagai Pendukung Kebijakan Ketahanan Pangan. *Tecnoscienza*, 7(2), 268–282.
- Somantri, A. S., Luna, P., Arsanti, I. W., & Waryanto, B. (2020). Analisis Sistem

Dinamik untuk Evaluasi Pencapaian Swasembada Beras Melalui Program Upaya Khusus. *Informatika Pertanian*, 29(2), 95–110.