

**Analisis dan Proyeksi Kebutuhan Beberapa Komoditas
Tanaman Pangan menggunakan Pendekatan Sistem
Dinamis untuk Memenuhi Kebutuhan Pangan
Di Kabupaten Manokwari**

***An Analysis and Projection of Food Crops Requirement to
Supply Food Consumption in Manokwari using Dynamic
System Analysis***

Arif Faisal¹; Siti Asfihana Rahmawati²; Hostalige Hutasoit³

¹ Program Studi TPB - Universitas Papua

² SMP Negeri 1 Panti – Jember – Jawa Timur

³ Program Studi THP – Universitas Papua

^{1*} arif.unipa@gmail.com

Abstrak

Pangan merupakan salah satu aspek dasar yang harus dipenuhi bagi seluruh penduduk Indonesia. Salah satu alat yang digunakan untuk menggambarkan kondisi pangan pada suatu daerah adalah Neraca Bahan Makanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis serta memproyeksikan kebutuhan beberapa komoditas tanaman pangan di Kabupaten Manokwari menggunakan sistem dinamis, yaitu tanaman padi, tanaman kedelai, tanaman jagung, tanaman kacang tanah, tanaman kacang hijau, tanaman ubi kayu, dan tanaman ubi jalar. Tahapan dalam penelitian ini antara lain; inventarisasi data, analisis data, penyusunan model, dan proyeksi kebutuhan beberapa komoditas tanaman pangan sampai tahun 2050. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tahun 2022 sejumlah tanaman pangan mengalami defisit, diantaranya tanaman padi, tanaman kedelai, dan tanaman kacang hijau. Sedangkan tanaman jagung, tanaman kacang tanah, tanaman ubi kayu, dan tanaman ubi jalar mengalami surplus. Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar kebutuhan pangan di Kabupaten Manokwari dapat tercukupi hingga tahun 2050 adalah peningkatan produksi tanaman pangan melalui perluasan lahan tanaman pangan dan penggunaan varietas unggul. Disamping itu peningkatan Indeks Pertanaman (IP) tanaman padi menjadi 3 kali setahun merupakan solusi alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi padi akibat terbatasnya lahan pertanian yang disediakan oleh pemerintah.

Kata kunci: Neraca bahan makanan (NBM), Indeks pertanaman (IP), Sistem dinamis.

Abstract

Food is one of the fundamental *requirements that must be fulfilled for everyone*. The *Food Balance Sheet (FBS)* is one of the tools to describe the food situation of a region. This study aims to analyze and project the requirement of food crops in Manokwari using a dynamic system modeling, i.e. paddy, soybeans, corn, peanuts, green beans, cassava, and sweet potatoes. The main stages in this research are data inventory, data analysis,

system dynamic model design, and projection of the requirement of food crops until 2050. The research showed that in 2022 some food crops production is in deficit, i.e. rice, soybeans, and green beans. Furthermore, corn, peanuts, cassava, and sweet potatoes are surplus. One of the solutions to supply food consumption in Manokwari Regency until 2050 is increasing food crop production through the expansion of food cropland and the use of superior varieties. In addition, increasing the Crop Index (CI) of rice plants from 2 times a year to 3 times a year is an alternative solution to increase rice production due to limited agricultural land provided by the government.

Keywords: *The Food Balance Sheet (FBS), Crop Index (CI), system dynamic modeling*

PENDAHULUAN

Pangan merupakan aspek essential yang harus dipenuhi untuk setiap penduduk. Pemerintah melalui UU Nomor 18 Tahun 2012 mengamanatkan bahwa negara berkewajiban mewujudkan ketersediaan, keterjangkauan, dan pemenuhan konsumsi pangan yang cukup, aman, bermutu, dan bergizi seimbang pada tingkat nasional dan tingkat daerah. Salah satu bentuk komitmen pemerintah untuk menjalankan amanat undang-undang tersebut yaitu menerbitkan sejumlah produk hukum, diantaranya Perpres Nomor 42 Tahun 2013 tentang Gerakan Nasional Percepatan Perbaikan Gizi, dan PP Nomor 17 Tahun 2015 tentang Ketahanan Pangan dan Gizi. Selanjutnya pemerintah juga berperan aktif dalam kegiatan penyusunan dokumen Agenda Pembangunan Berkelanjutan 2023 pada *UN Sustainable Summit 2015* yang dilaksanakan pada tanggal 25 - 27 September 2015 di New York. Pada kegiatan tersebut pemerintah mendeklarasi dokumen Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang memiliki 17 tujuan utama, diantaranya adalah menghilangkan kelaparan pada tahun 2030 serta menjamin akses bagi semua orang terhadap makanan yang aman, bergizi, dan cukup sepanjang tahun (Kementerian PPN/ Bappenas, 2017). Deklarasi ini kemudian ditindak lanjuti melalui penerbitan Perpres Nomor 59 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan.

Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan bahwa pada tahun 2022 prevalensi ketidakcukupan konsumsi pangan di Provinsi Papua Barat masih cukup tinggi mencapai 29,38% (Badan Pusat Statistik, 2023), lebih tinggi dibanding tahun 2021 yang mencapai 24,59% (Badan Pusat Statistik, 2022b), dan 8,41% diantaranya adalah penduduk dengan tingkat kerawanan sedang dan berat (Badan Pusat Statistik, 2022b). Berdasarkan analisis ketahanan pangan yang dilakukan oleh Kementerian Pertanian, pada tahun 2021 Indeks Ketahanan Pangan (IKP) di Provinsi Papua Barat masih sangat rendah, yaitu 46,05 sehingga menempatkan Provinsi Papua Barat sebagai salah satu wilayah Rentan Pangan atau Rawan Pangan (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2022). Disamping itu Pola Pangan Harapan (PPH) di Provinsi Papua Barat cenderung mengalami penurunan. Pada tahun 2021 PPH di Provinsi Papua Barat sebesar 78,3%, PPH pada tahun 2020 sebesar 79,1%, PPH pada tahun 2019 sebesar 80,8%, PPH pada tahun 2018 sebesar 81%, dan PPH pada 2017 sebesar 90,1% (Badan Pangan Nasional, 2022b). Hal ini mengindikasikan

bahwa pangan yang dikonsumsi penduduk Papua Barat cenderung seragam. Disamping itu Angka Kecukupan Energi (AKE) di Provinsi Papua Barat cenderung mengalami penurunan. Pada tahun 2017 AKE di Provinsi Papua Barat mencapai 97%, namun pada tahun 2021 AKE di Provinsi Papua Barat hanya 91% (Badan Pangan Nasional, 2022b). Angka Kecukupan Protein (AKP) di Provinsi Papua Barat juga mengalami penurunan. Pada tahun 2017 AKP di Provinsi Papua Barat mencapai 107,4%, namun pada tahun 2021 AKP di Provinsi Papua Barat hanya 96,6% (Badan Pangan Nasional, 2022b).

Meskipun Provinsi Papua Barat termasuk salah satu wilayah rawan pangan, namun Kabupaten Manokwari memiliki tingkat ketahanan pangan yang baik, sehingga Kabupaten Manokwari merupakan salah satu kabupaten/ kota Tahan Pangan. Berdasarkan data Badan Pangan Nasional, pada tahun 2022 IKP di Kabupaten Manokwari sebesar 67,41 (Badan Pangan Nasional, 2022a). Meskipun termasuk wilayah Tahan Pangan, namun IKP Kabupaten Manokwari mengalami penurunan dibanding tahun 2021 yang memiliki skor IKP sebesar 72,11 (Badan Ketahanan Pangan, 2021). Selanjutnya berdasarkan data Badan Pusat Statistik, konsumsi kalori penduduk Kabupaten Manokwari pada tahun 2022 sekitar 1.970 Kkal/kapita/hari, dan konsumsi protein sebesar 58,17 gram (BPS Provinsi Papua Barat, 2023a). Jumlah kalori yang dikonsumsi penduduk Kabupaten Manokwari masih dibawah angka kecukupan gizi yang ditetapkan oleh pemerintah melalui Permenkes Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia, yaitu 2.100 Kkal/kapita/hari, sedangkan jumlah protein telah melebihi angka kecukupan gizi yang ditetapkan oleh pemerintah yaitu 57 gram.

Apabila dibandingkan dengan pola konsumsi tahun 2021, konsumsi kalori dan protein penduduk Kabupaten Manokwari mengalami peningkatan. Konsumsi kalori penduduk Kabupaten Manokwari pada tahun 2021 sebesar 1.932,31 Kkal/kapita/hari, dan konsumsi protein sebesar 53,73 gram (BPS Provinsi Papua Barat, 2022; BPS Kabupaten Manokwari, 2021). Beberapa faktor yang mempengaruhi peningkatan konsumsi kalori dan protein di Kabupaten Manokwari, diantaranya meningkatnya konsumsi padi-padian, buah-buahan, kacang-kacangan, sayur-sayuran, daging, telur dan susu, serta minyak dan kelapa (BPS Provinsi Papua Barat, 2023a; BPS Provinsi Papua Barat, 2022; BPS Kabupaten Manokwari, 2022; BPS Kabupaten Manokwari, 2021). Disamping itu perubahan pola konsumsi ini dipengaruhi oleh peningkatan pendapatan perkapita penduduk Kabupaten Manokwari yang ditunjukkan dengan peningkatan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Pada tahun 2021 PDRB Kabupaten Manokwari sebesar Rp 6,62 Triliun dan pada tahun 2022 PDRB meningkat menjadi Rp 6,76 Triliun (BPS Kabupaten Manokwari, 2023).

Neraca Bahan Makanan (NBM) merupakan salah satu alat yang digunakan untuk menggambarkan kondisi pangan suatu wilayah. NBM dapat digunakan untuk mengidentifikasi serta menganalisis perubahan jenis dan ketersediaan pangan berdasarkan kebutuhan gizi makanan yang harus tersedia untuk konsumsi penduduk (Badan Ketahanan Pangan, 2019). Terdapat 3 (tiga) parameter yang digunakan dalam

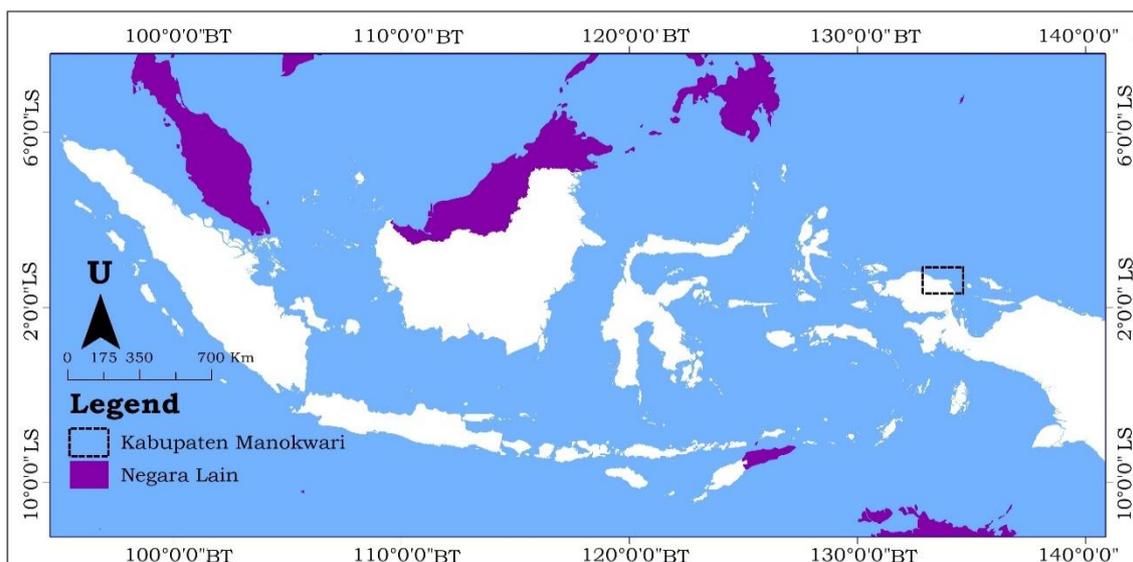
NBM, yaitu; penyediaan (*supply*) bahan pangan, penggunaan (*utilization*) bahan pangan, dan ketersediaan bahan pangan perkapita (Badan Ketahanan Pangan, 2019).

Sistem dinamis merupakan salah satu model simulasi yang telah digunakan secara luas untuk analisis NBM. Sintiya (Sintiya, 2023) melakukan analisis ketersediaan beras di Indonesia menggunakan sistem dinamis, Aminudin et al. (Aminudin et al., 2014) menggunakan sistem dinamis untuk menganalisis rantai pasok kentang, Annisa (Annisa et al., 2022) menganalisis ketersediaan lahan untuk meningkatkan produksi pangan menggunakan sistem dinamis, Agang dan Rosyidah (Agang & Rosyidah, 2022) melakukan proyeksi ketersediaan beras di Kabupaten Bulungan menggunakan sistem dinamis, Adi et al. (Adi et al., 2021) dan Wibowo (Wibowo, 2016) melakukan analisis ketersediaan beras di Kalimantan menggunakan pendekatan sistem dinamis, Somantri (Somantri et al., 2020) menggunakan sistem dinamis untuk identifikasi ketersediaan beras di Merauke.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan melakukan analisis dan proyeksi kebutuhan beberapa komoditas pangan di Kabupaten Manokwari menggunakan sistem dinamis untuk mendukung ketahanan pangan, yaitu tanaman padi, tanaman kedelai, tanaman jagung, tanaman kacang tanah, tanaman kacang hijau, tanaman ubi kayu, dan tanaman ubi jalar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Manokwari pada bulan Juli – September tahun 2023. Penelitian ini menggunakan pemodelan sistem dinamis untuk memproyeksikan kebutuhan beberapa tanaman pangan di Kabupaten Manokwari sampai tahun 2050 dalam memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat, yaitu tanaman padi, tanaman kedelai, tanaman jagung, tanaman kacang tanah, tanaman kacang hijau, tanaman ubi kayu, dan tanaman ubi jalar. Wilayah kajian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1: Wilayah kajian

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik. Sedangkan alat yang digunakan pada penelitian diantaranya komputer dan perangkat lunak Vensim 10.0.0 versi edukasi. Tabel 1 menyajikan data yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 1. Dat

a dan sumber data yang digunakan pada penelitian

No	Data	Sumber
1	Jumlah penduduk kabupaten Manokwari tahun 2019 - 2022	BPS Kabupaten Manokwari
2	Jumlah konsumsi perkapita tanaman padi, tanaman kedelai, tanaman jagung, tanaman kacang tanah, tanaman kacang hijau, tanaman ubi kayu, dan tanaman ubi jalar	BPS Kabupaten Manokwari
3	Jumlah produksi tanaman padi, tanaman kedelai, tanaman jagung, tanaman kacang tanah, tanaman kacang hijau, tanaman ubi kayu, dan tanaman ubi jalar	BPS Kabupaten Manokwari
4	Produktivitas tanaman padi, tanaman kedelai, tanaman jagung, tanaman kacang tanah, tanaman kacang hijau, tanaman ubi kayu, dan tanaman ubi jalar	BPS Kabupaten Manokwari
5	Luas lahan yang tersedia untuk tanaman padi, tanaman kedelai, tanaman jagung, tanaman kacang tanah, tanaman kacang hijau, tanaman ubi kayu, dan tanaman ubi jalar	BPS Kabupaten Manokwari

Proyeksi kebutuhan beberapa komoditas tanaman pangan dihitung berdasarkan beberapa parameter berikut:

1. Jumlah penduduk

Jumlah penduduk di Kabupaten Manokwari diproyeksikan menggunakan persamaan berikut (Badan Pusat Statistik, 2010):

$$P_n = P_o(1 + r)^n \quad \dots(1)$$

Keterangan:

P_n = Proyeksi jumlah penduduk pada tahun ke-n (jiwa)

P_o = Jumlah penduduk awal tahun dasar (jiwa)

r = Pertumbuhan penduduk rata-rata (%)

n = Selisih antara tahun dasar dan tahun proyeksi

2. Kebutuhan bahan pangan

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

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

Keterangan:

Fd = Kebutuhan bahan pangan (kg)

Fd_{perkapita} = Kebutuhan bahan pangan perkapita (kg/jiwa)

Pn = Jumlah penduduk tahun proyeksi (jiwa)

3. Produksi bahan pangan

Produksi bahan pangan dihitung menggunakan persamaan berikut:

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

Keterangan:

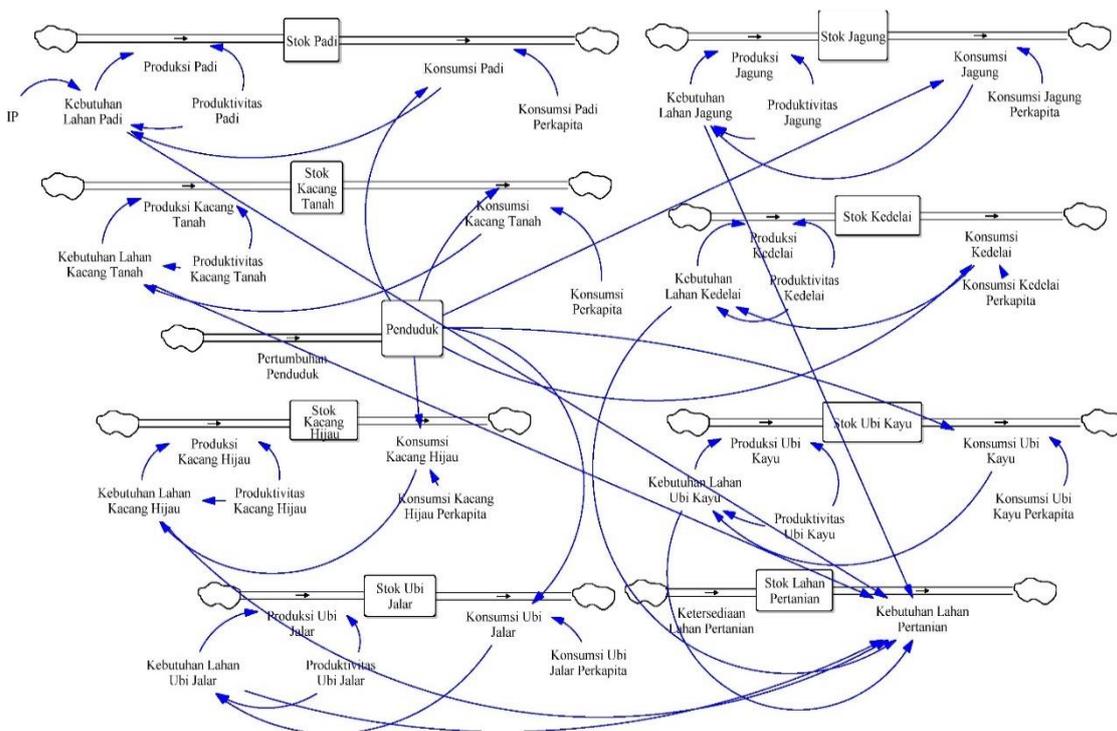
P = Produksi bahan pangan (kg)

A = Luas panen (Ha)

p = Produktivitas (kg/Ha)

Desain Model

Desain model dinamis untuk memproyeksikan kebutuhan tanaman pangan di Kabupaten Manokwari disajikan menggunakan diagram *stock flow* seperti pada Gambar 2.



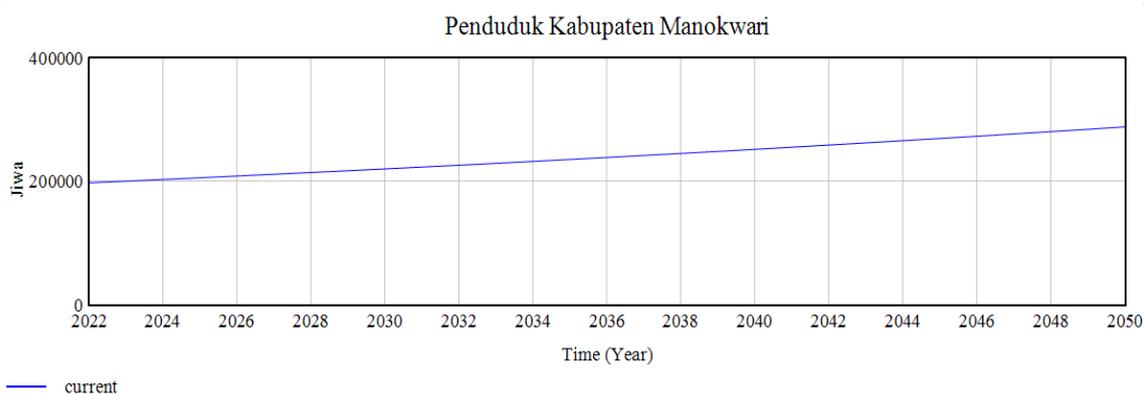
Gambar 2: Diagram *stock flow* untuk memproyeksi kebutuhan bahan pangan di Kabupaten Manokwari

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data BPS, produktivitas tanaman padi di Kabupaten Manokwari ± 4.424 kg/Ha gabah kering giling (GKG) (BPS Provinsi Papua Barat, 2023b), tanaman jagung ± 5.540 kg/Ha, tanaman kedelai ± 922 kg/Ha, tanaman kacang tanah ± 1.214 kg/Ha, tanaman kacang hijau ± 1.111 kg/Ha, tanaman ubi kayu ± 18.702 kg/Ha, dan tanaman ubi jalar ± 8.870 kg/Ha (BPS Provinsi Papua Barat, 2020). Sedangkan konsumsi

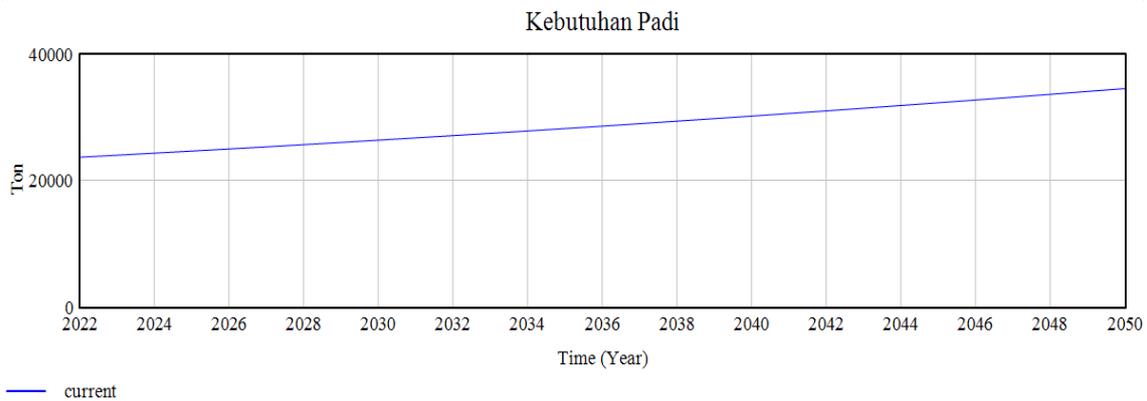
beras perkapita mencapai $\pm 6,67$ kg/bulan/kapita (BPS Provinsi Papua Barat, 2023a) atau setara dengan ± 10 kg/bln/kapita GKG, konsumsi jagung perkapita $\pm 0,4$ kg/tahun, konsumsi kedelai perkapita $\pm 5,2$ kg/tahun, konsumsi kacang tanah perkapita $\pm 0,5$ kg/tahun, konsumsi kacang hijau perkapita $\pm 0,2$ kg/tahun, konsumsi ubi jalar perkapita ± 5 kg/tahun, dan konsumsi ubi kayu perkapita $\pm 11,3$ kg/tahun (Badan Ketahanan Pangan, 2020). Adapun luas panen tanaman pangan di Kabupaten Manokwari yaitu tanaman padi $\pm 3.469,89$ Ha (BPS Provinsi Papua Barat, 2023b), tanaman jagung ± 398 Ha, tanaman kedelai ± 64 Ha, tanaman kacang tanah ± 112 Ha, tanaman kacang hijau ± 9 Ha, tanaman ubi kayu ± 147 Ha, dan tanaman ubi jalar ± 151 Ha Ha (BPS Provinsi Papua Barat, 2020).

Pada tahun 2022 jumlah penduduk di Kabupaten Manokwari ± 197.097 jiwa (BPS Provinsi Papua Barat, 2023b) dengan tingkat pertumbuhan penduduk $\pm 1,36\%$ (BPS Provinsi Papua Barat, 2023c). Sehingga pada tahun 2025 jumlah penduduk di Provinsi Papua Barat diproyeksikan mencapai ± 205.248 jiwa, tahun 2030 ± 219.590 jiwa, tahun 2035 ± 234.934 jiwa, tahun 2040 ± 251.350 jiwa, tahun 2045 ± 268.913 jiwa, dan tahun 2050 ± 287.703 jiwa. Proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 3.



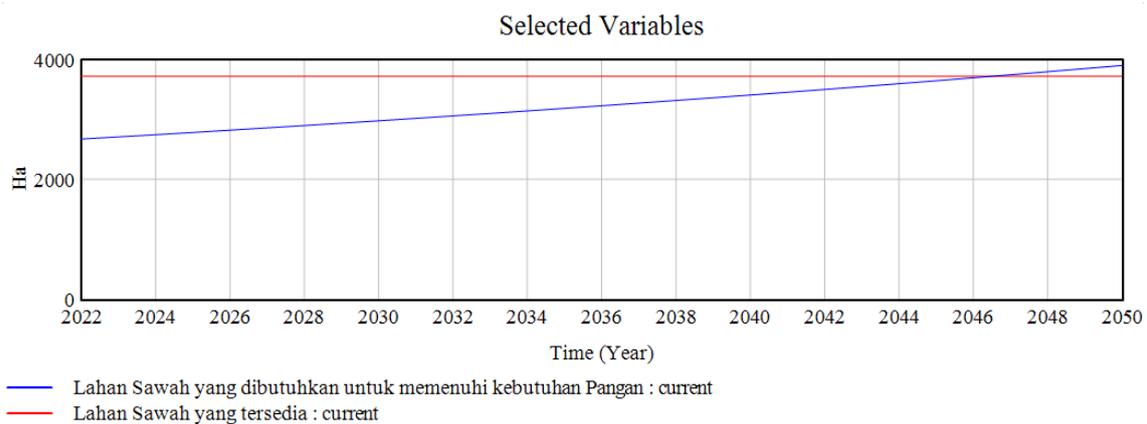
Gambar 3: Proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

Produksi padi di Kabupaten Manokwari pada tahun 2022 mencapai ± 15.352 ton GKG (BPS Provinsi Papua Barat, 2023b), sedangkan kebutuhan padi untuk memenuhi konsumsi penduduk Kabupaten Manokwari mencapai ± 23.652 ton GKG. Sehingga pada tahun 2022 Kabupaten Manokwari masih defisit padi sebesar ± 8.300 ton GKG dan hanya mampu mensuplai 65% kebutuhan masyarakat. Apabila konsumsi beras perkapita dianggap stabil yaitu sebesar $\pm 6,67$ kg/bulan/kapita (BPS Provinsi Papua Barat, 2023a), maka kebutuhan padi di Kabupaten Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan ± 24.630 ton GKG, tahun 2030 ± 26.351 ton GKG, tahun 2035 ± 28.192 ton GKG, tahun 2040 ± 30.162 ton GKG, tahun 2045 ± 32.270 ton GKG, dan tahun 2050 ± 34.524 ton GKG. Proyeksi kebutuhan padi di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4: Proyeksi kebutuhan padi di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

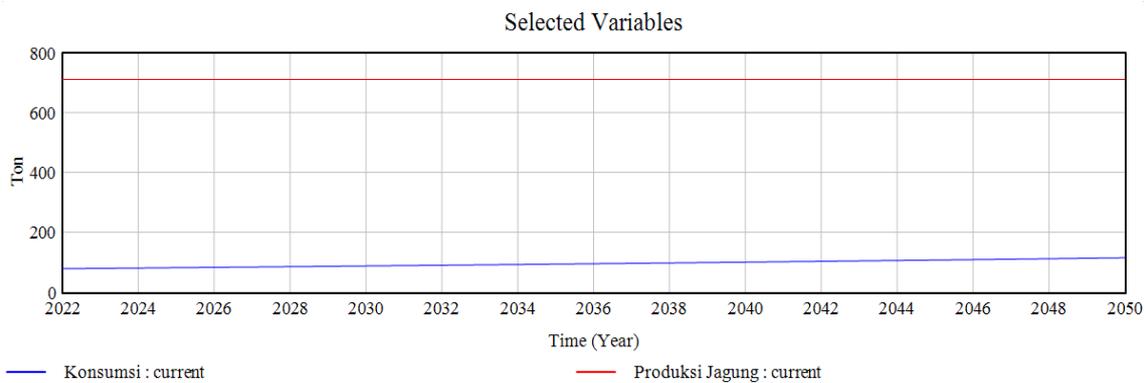
Salah satu faktor penyebab defisit padi di Kabupaten Manokwari adalah pemanfaatan lahan sawah untuk tanaman padi belum optimal. Pada tahun 2022, jumlah lahan sawah yang dimanfaatkan untuk tanaman padi hanya ± 1.734,95 Ha atau 47% dari total lahan sawah yang tersedia sebesar ± 3.723 Ha (BPS Kabupaten Manokwari, 2016). Sehingga salah satu solusi untuk mengatasi defisit padi di Kabupaten Manokwari adalah mengoptimalkan lahan sawah untuk tanaman padi. Apabila produktivitas padi diasumsikan sama dengan produktivitas padi saat ini yaitu sebesar ± 4.424 kg/Ha (BPS Provinsi Papua Barat, 2023b) dan Indeks Pertanian (IP) 2 kali pertahun (BPTP Papua Barat, 2017) maka kebutuhan lahan untuk tanaman padi di Kabupaten Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan ± 2.784 Ha, tahun 2030 ± 2.978 Ha, tahun 2035 ± 3.186 Ha, tahun 2040 ± 3.409 Ha, tahun 2045 ± 3.647 Ha, dan tahun 2050 ± 3.902 Ha. Hasil analisis kebutuhan lahan sawah untuk tanaman padi guna memenuhi kebutuhan padi di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5: Proyeksi kebutuhan lahan sawah untuk tanaman padi di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

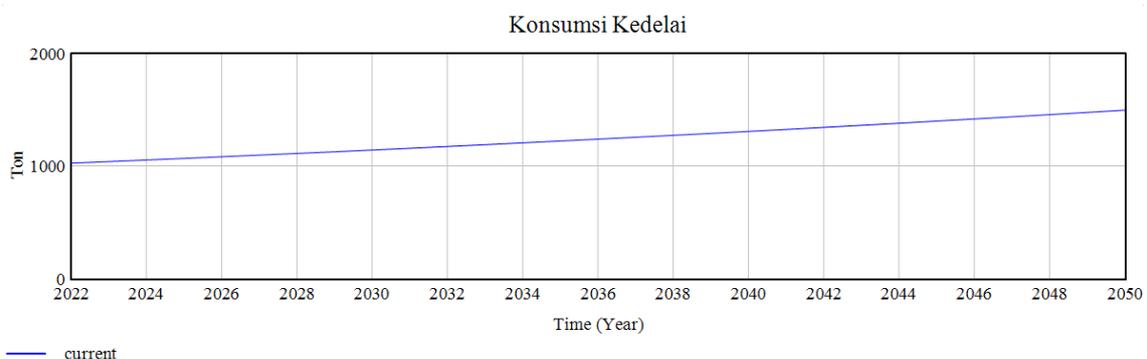
Produksi jagung di Kabupaten Manokwari pada tahun 2018 sekitar ± 398 ton (BPS Provinsi Papua Barat, 2020), sedangkan kebutuhan jagung untuk memenuhi konsumsi

penduduk Kabupaten Manokwari pada tahun 2022 diperkirakan $\pm 78,84$ ton. Sehingga produksi jagung di Kabupaten Manokwari mengalami surplus. Apabila konsumsi jagung penduduk Kabupaten Manokwari diasumsikan stabil yaitu $\pm 0,4$ kg/kapita/tahun (Badan Ketahanan Pangan, 2020), maka kebutuhan jagung di Kabupaten Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan $\pm 82,10$ ton, tahun 2030 $\pm 87,84$ ton, tahun 2035 $\pm 93,97$ ton, tahun 2040 $\pm 100,54$ ton, tahun 2045 $\pm 107,57$ ton, dan tahun 2050 $\pm 115,08$ ton. Sehingga produksi jagung di Kabupaten Manokwari masih mampu mensuplai kebutuhan masyarakat meskipun tanpa melalui perluasan lahan tanaman jagung. Proyeksi kebutuhan jagung di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 6.



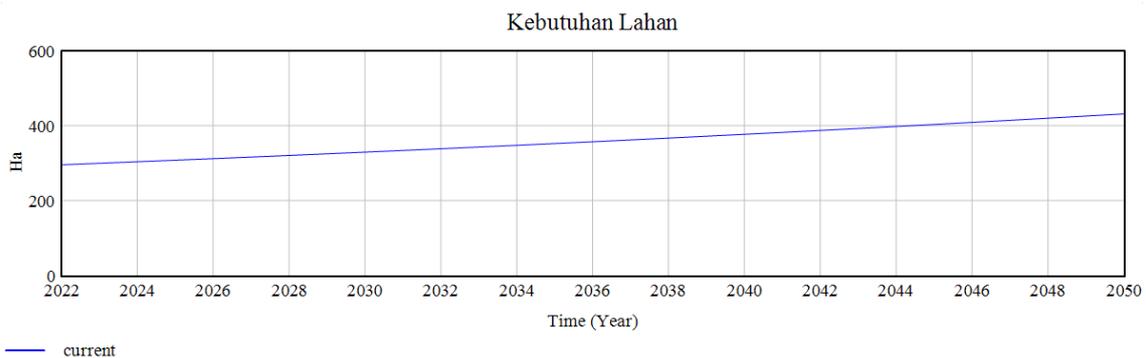
Gambar 6: Proyeksi kebutuhan jagung di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

Produksi kedelai di Kabupaten Manokwari pada tahun 2018 hanya ± 59 ton (BPS Provinsi Papua Barat, 2020), sedangkan kebutuhan kedelai untuk memenuhi konsumsi penduduk Kabupaten Manokwari pada tahun 2022 diperkirakan ± 1.025 ton. Sehingga produksi kedelai di Kabupaten Manokwari masih mengalami defisit. Apabila konsumsi kedelai penduduk Kabupaten Manokwari diasumsikan stabil yaitu $\pm 5,2$ kg/kapita/tahun (Badan Ketahanan Pangan, 2020), maka kebutuhan kedelai di Kabupaten Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan ± 1.067 ton, tahun 2030 ± 1.142 ton, tahun 2035 ± 1.222 ton, tahun 2040 ± 1.307 ton, tahun 2045 ± 1.398 ton, dan tahun 2050 ± 1.496 ton. Proyeksi kebutuhan kedelai di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7: Proyeksi kebutuhan kedelai di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

Salah satu solusi untuk mengatasi defisit kedelai di Kabupaten Manokwari adalah melakukan perluasan lahan tanaman kedelai. Apabila kedelai yang dibudiyakan varietas lokal dengan produktivitas sebesar ± 3.466 kg/Ha (Badan Pusat Statistik, 2022a), maka kebutuhan lahan untuk tanaman kedelai di Kabupaten Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan ± 308 Ha, tahun 2030 ± 330 Ha, tahun 2035 ± 352 Ha, tahun 2040 ± 377 Ha, tahun 2045 ± 403 Ha, dan tahun 2050 ± 432 Ha. Hasil analisis kebutuhan lahan untuk tanaman kedelai di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8: Proyeksi kebutuhan lahan untuk tanaman kedelai varietas lokal di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

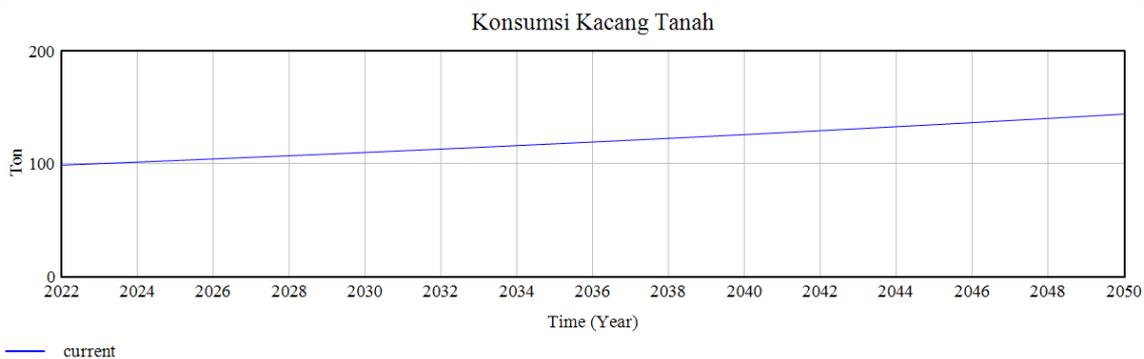
Apabila kedelai yang dibudidayakan merupakan varietas hibrida dengan produktivitas sebesar ± 6.216 kg/Ha (Badan Pusat Statistik, 2022a), maka kebutuhan lahan untuk tanaman kedelai di Kabupaten Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan ± 172 Ha, tahun 2030 ± 184 Ha, tahun 2035 ± 197 Ha, tahun 2040 ± 210 Ha, tahun 2045 ± 225 Ha, dan tahun 2050 ± 241 Ha. Hasil analisis kebutuhan lahan untuk tanaman kedelai di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9: Proyeksi kebutuhan lahan untuk tanaman kedelai varietas hibrida di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

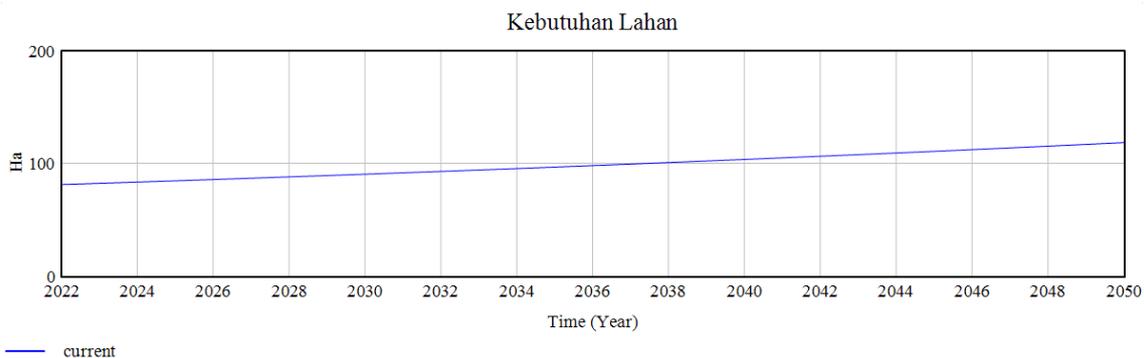
Produksi kacang tanah di Kabupaten Manokwari pada tahun 2018 hanya ± 112 ton (BPS Provinsi Papua Barat, 2020), sedangkan kebutuhan kacang tanah untuk memenuhi konsumsi penduduk Kabupaten Manokwari pada tahun 2022 diperkirakan $\pm 98,55$ ton.

Sehingga produksi kacang tanah di Kabupaten Manokwari mengalami surplus. Apabila konsumsi kacang tanah penduduk Kabupaten Manokwari diasumsikan stabil yaitu $\pm 0,5$ kg/kapita/tahun (Badan Ketahanan Pangan, 2020), maka kebutuhan kacang tanah di Kabupaten Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan $\pm 102,62$ ton, tahun 2030 $\pm 109,79$ ton, tahun 2035 $\pm 117,47$ ton, tahun 2040 $\pm 125,67$ ton, tahun 2045 $\pm 134,46$ ton, dan tahun 2050 $\pm 143,85$ ton. Sehingga mulai tahun 2030 perlu dilakukan perluasan lahan untuk tanaman kacang tanah agar mampu memenuhi kebutuhan masyarakat. Proyeksi kebutuhan kacang tanah di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10: Proyeksi kebutuhan kacang tanah di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

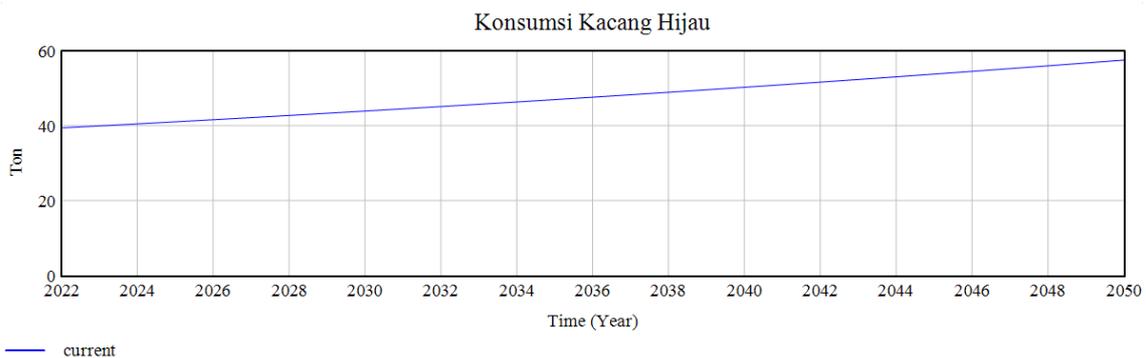
Apabila produktivitas kacang tanah diasumsikan sama dengan produktivitas kacang tanah saat ini yaitu sebesar ± 1.214 kg/Ha (BPS Provinsi Papua Barat, 2020), maka kebutuhan lahan untuk tanaman kacang tanah di Kabupaten Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan ± 85 Ha, tahun 2030 ± 90 Ha, tahun 2035 ± 97 Ha, tahun 2040 ± 104 Ha, tahun 2045 ± 111 Ha, dan tahun 2050 ± 118 Ha. Hasil analisis kebutuhan lahan untuk tanaman kacang tanah guna memenuhi kebutuhan masyarakat di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11: Proyeksi kebutuhan lahan untuk tanaman kacang tanah di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

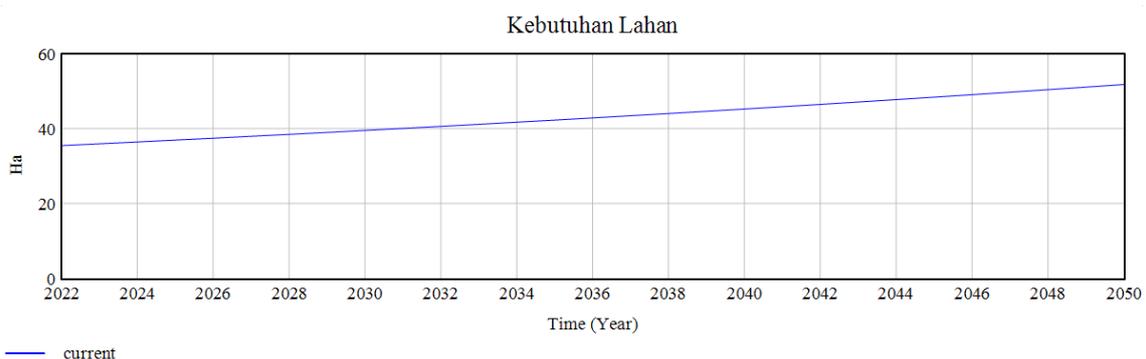
Produksi kacang hijau di Kabupaten Manokwari pada tahun 2018 hanya ± 10 ton (BPS Provinsi Papua Barat, 2020), sedangkan kebutuhan kacang tanah untuk memenuhi

konsumsi penduduk Kabupaten Manokwari pada tahun 2022 diperkirakan $\pm 39,42$ ton. Sehingga produksi kacang tanah di Kabupaten Manokwari mengalami defisit. Apabila konsumsi kacang hijau penduduk Kabupaten Manokwari diasumsikan stabil yaitu $\pm 0,2$ kg/kapita/tahun (Badan Ketahanan Pangan, 2020), maka kebutuhan kacang hijau di Kabupaten Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan $\pm 41,05$ ton, tahun 2030 $\pm 43,92$ ton, tahun 2035 $\pm 46,99$ ton, tahun 2040 $\pm 50,27$ ton, tahun 2045 $\pm 53,78$ ton, dan tahun 2050 $\pm 57,54$ ton. Proyeksi kebutuhan kacang tanah di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12: Proyeksi kebutuhan kacang hijau di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

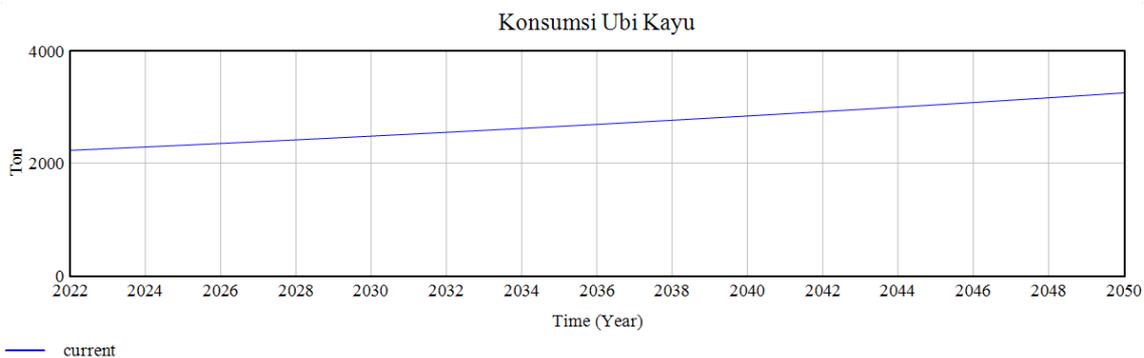
Apabila produktivitas kacang hijau diasumsikan sama dengan produktivitas kacang hijau saat ini yaitu sebesar ± 1.111 kg/Ha (BPS Provinsi Papua Barat, 2020), maka kebutuhan lahan untuk tanaman kacang hijau di Kabupaten Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan ± 37 Ha, tahun 2030 ± 40 Ha, tahun 2035 ± 42 Ha, tahun 2040 ± 45 Ha, tahun 2045 ± 49 Ha, dan tahun 2050 ± 52 Ha. Hasil analisis kebutuhan lahan untuk tanaman kacang hijau guna memenuhi kebutuhan masyarakat di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13: Proyeksi kebutuhan lahan untuk tanaman kacang hijau di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

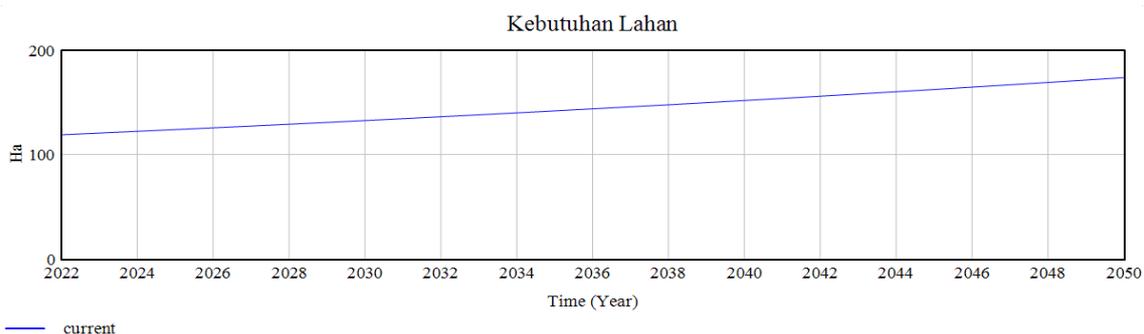
Pada tahun 2018 produksi ubi kayu di Kabupaten Manokwari ± 2.753 ton (BPS Provinsi Papua Barat, 2020), sedangkan kebutuhan ubi kayu untuk memenuhi konsumsi penduduk Kabupaten Manokwari pada tahun 2022 diperkirakan ± 2.227 ton. Sehingga

produksi ubi kayu di Kabupaten Manokwari pada tahun 2022 mengalami surplus. Apabila konsumsi ubi kayu penduduk Kabupaten Manokwari diasumsikan stabil yaitu $\pm 11,3$ kg/kapita/tahun (Badan Ketahanan Pangan, 2020), maka kebutuhan ubi kayu di Kabupaten Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan $\pm 2.319,31$ ton, tahun 2030 $\pm 2.481,37$ ton, tahun 2035 $\pm 2.654,75$ ton, tahun 2040 $\pm 2.840,25$ ton, tahun 2045 $\pm 3.038,72$ ton, dan tahun 2050 $\pm 3.251,05$ ton. Proyeksi kebutuhan ubi kayu di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 14.



Gambar 14: Proyeksi kebutuhan ubi kayu di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

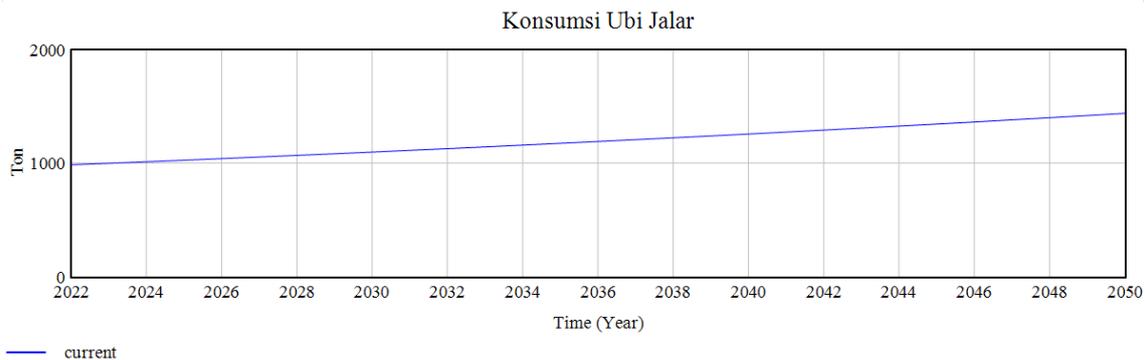
Apabila produktivitas ubi kayu diasumsikan sama dengan produktivitas ubi kayu saat ini sebesar ± 18.702 kg/Ha (BPS Provinsi Papua Barat, 2020), maka kebutuhan lahan untuk tanaman ubi kayu di Kabupaten Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan ± 124 Ha, tahun 2030 ± 133 Ha, tahun 2035 ± 142 Ha, tahun 2040 ± 152 Ha, tahun 2045 ± 163 Ha, dan tahun 2050 ± 174 Ha. Kebutuhan lahan untuk tanaman ubi kayu di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 15.



Gambar 15: Proyeksi kebutuhan lahan untuk tanaman ubi kayu di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

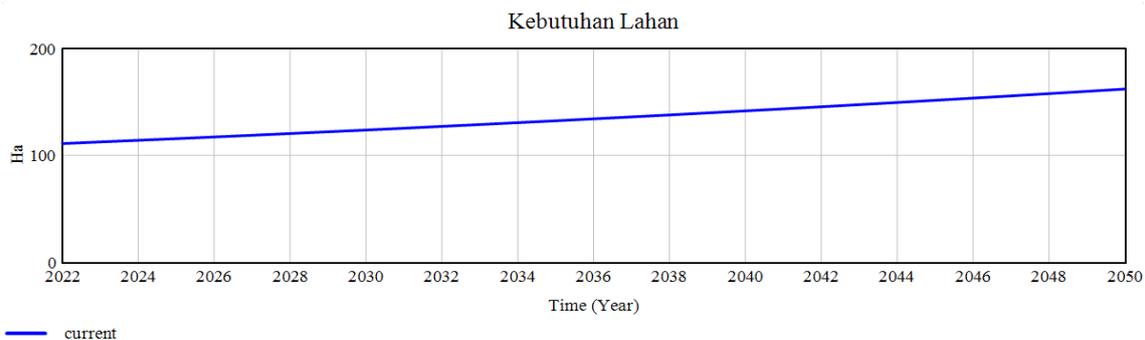
Produksi ubi jalar di Kabupaten Manokwari pada tahun 2018 mencapai ± 1.335 ton (BPS Provinsi Papua Barat, 2020), sedangkan kebutuhan ubi jalar untuk memenuhi konsumsi penduduk Kabupaten Manokwari pada tahun 2022 diperkirakan $\pm 985,49$ ton. Sehingga produksi ubi jalar pada tahun 2022 mengalami surplus. Apabila konsumsi ubi

jalar diasumsikan stabil yaitu ± 5 kg/kapita/tahun (Badan Ketahanan Pangan, 2020), maka kebutuhan ubi jalar di Kabupaten Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan $\pm 1.026,24$ ton, tahun 2030 $\pm 1.097,95$ ton, tahun 2035 $\pm 1.174,67$ ton, tahun 2040 $\pm 1.256,75$ ton, tahun 2045 $\pm 1.344,57$ ton, dan tahun 2050 $\pm 1.438,52$ ton. Proyeksi kebutuhan ubi jalar di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 16.



Gambar 16: Proyeksi kebutuhan ubi jalar di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

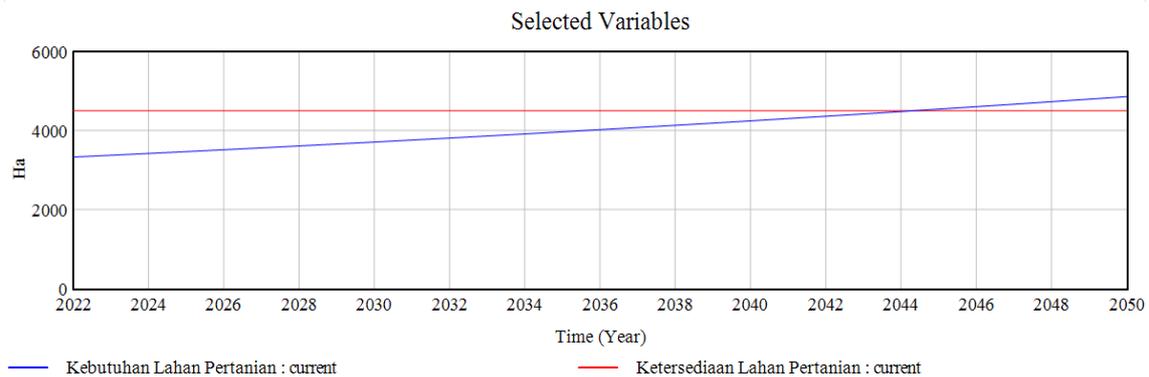
Apabila produktivitas ubi jalar diasumsikan sama dengan produktivitas ubi jalar saat ini sebesar ± 8.870 kg/Ha (BPS Provinsi Papua Barat, 2020), maka kebutuhan lahan untuk tanaman ubi jalar di Kabupaten Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan ± 116 Ha, tahun 2030 ± 124 Ha, tahun 2035 ± 133 Ha, tahun 2040 ± 142 Ha, tahun 2045 ± 152 Ha, dan tahun 2050 ± 162 Ha. Hasil analisis kebutuhan lahan untuk tanaman ubi jalar guna memenuhi kebutuhan masyarakat di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 17.



Gambar 17: Proyeksi kebutuhan lahan untuk tanaman ubi jalar di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

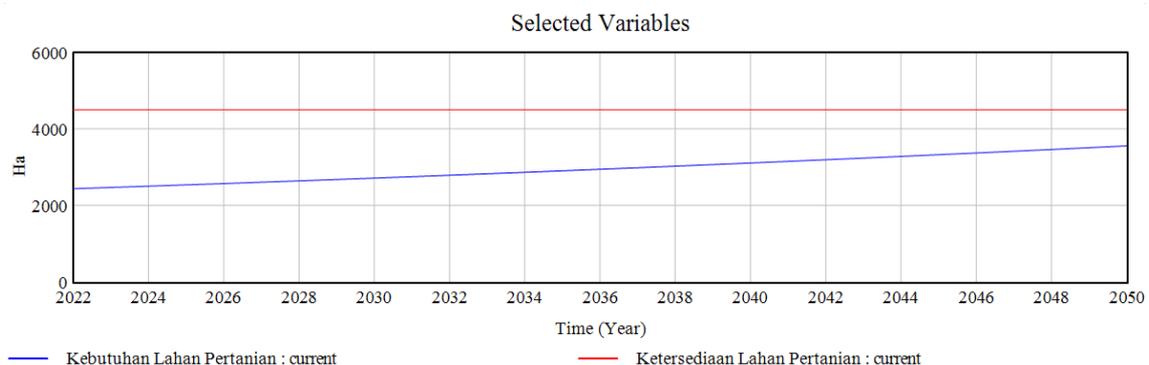
Lahan yang dialokasikan untuk pertanian di Kabupaten Manokwari berdasarkan Surat Kementerian Pertanian RI Nomor 21/SR.020/M/1/2020 tahun 2020 tentang Pengendalian Alih Fungsi Lahan melalui Percepatan Penetapan Lahan Pertanian Berkelanjutan (LP2B) dan Perda RTRW Kabupaten Manokwari Nomor 19 tahun 2013 seluas ± 4.500 Ha (Kementerian Pertanian, 2020)(Pemerintah Daerah Manokwari, 2013). Sedangkan luas lahan yang dibutuhkan untuk budidaya tanaman pangan di Kabupaten

Manokwari pada tahun 2025 diperkirakan ± 3.468 Ha, tahun 2030 ± 3.710 Ha, tahun 2035 ± 3.969 Ha, tahun 2040 ± 4.247 Ha, tahun 2045 ± 4.543 Ha, dan tahun 2050 ± 4.861 Ha. Sehingga alokasi lahan pertanian di Kabupaten Manokwari yang ditetapkan oleh pemerintah akan mampu memenuhi kebutuhan lahan untuk mensuplai kebutuhan pangan penduduk Kabupaten Manokwari sampai tahun 2045. Hasil analisis kebutuhan lahan untuk tanaman pangan dan ketersediaan lahan untuk pertanian di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 18.



Gambar 18: Proyeksi kebutuhan lahan untuk tanaman pangan di Kabupaten Manokwari tahun 2023 - 2050

Tanaman padi merupakan tanaman yang membutuhkan lahan paling tinggi dibanding komoditas tanaman pangan lainnya. Oleh sebab itu peningkatan Indeks Pertanaman (IP) dari 2 kali menjadi 3 kali merupakan salah satu opsi yang dilakukan untuk meningkatkan jumlah produksi padi pada lahan yang terbatas. Apabila IP tanaman padi ditingkatkan menjadi 3 kali, maka kebutuhan lahan pertanian hingga tahun 2050 ± 3.560 Ha, sehingga alokasi lahan pertanian di Kabupaten Manokwari yang ditetapkan oleh pemerintah akan mampu memenuhi kebutuhan lahan untuk mensuplai kebutuhan pangan penduduk Kabupaten Manokwari sampai tahun 2050. Hasil analisis kebutuhan lahan untuk tanaman pangan dengan IP 3 kali dan ketersediaan lahan untuk pertanian di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 berdasarkan analisis sistem dinamis disajikan pada Gambar 19.



Gambar 19: Proyeksi kebutuhan lahan untuk tanaman pangan di Kabupaten Manokwari tahun 2023 – 2050 dengan IP 3 kali

PENUTUP

Secara umum kebutuhan pangan di Kabupaten Manokwari dapat tercukupi hingga tahun 2050 melalui pemanfaatan lahan pertanian secara optimal. Disamping itu penggunaan varietas unggul dan peningkatan Indeks Pertanaman (IP) dari 2 kali menjadi 3 kali merupakan salah satu opsi yang dilakukan untuk meningkatkan jumlah produksi padi pada lahan yang terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A., Rachmina, D., & Krisnamurthi, Y. B. (2021). Neraca Ketersediaan Beras Di Kalimantan Timur Sebagai Calon Ibukota Baru Indonesia Dengan Pendekatan Sistem Dinamik. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 19(2), 207–218. <https://doi.org/10.21082/akp.v19n2.2021.207-218>
- Agang, M. W., & Rosyidah, F. (2022). Analisis Proyeksi Ketersediaan Beras Di Kabupaten Bulungan. *J-PEN Borneo : Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(1), 1–5. <https://doi.org/10.35334/jpen.v5i1.2291>
- Aminudin, M., Mahbubi, A., & Sari, R. A. P. (2014). Simulasi Model Sistem Dinamis Rantai Pasok Kentang Dalam Upaya Ketahanan Pangan Nasional. *Jurnal Agribisnis*, 8(1), 1–14.
- 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 Ketahanan Pangan. (2020). *Direktori Konsumsi Pangan Seri 20 Tahun 2020* (Badan Ketahanan Pangan (ed.); 1st ed.). Badan Ketahanan Pangan. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/12042>
- Badan Ketahanan Pangan. (2021). Indeks Ketahanan Pangan Tahun 2021. In Tono, D. W. Andayani, L. D. Maheswari, & N. A. Ulfa (Eds.), *Badan Ketahanan Pangan* (1st ed., Vol. 0, Issue 0).
- Badan Pangan Nasional. (2022a). Indeks Ketahanan Pangan Tahun 2022. In Tono, D. W. Andayani, A. Hidayat, L. D. Maheswari, & N. A. Ulfa (Eds.), *Kementerian Pertanian* (1st ed., Vol. 1, Issue 1). Kementerian Pertanian.
- Badan Pangan Nasional. (2022b). Statistik Ketahanan Pangan 2021. In R. Kurniawati & Y. Nurhayanti (Eds.), *Pusat Data dan Informasi Pangan* (1st ed., Vol. 1, Issue 1). 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. (2022a). *Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia, 2021* (Direktorat Statistik Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan (ed.); 1st ed.). Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2022b). *Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*

- 2022 (Direktorat Analisis dan Pengembangan Statistik (ed.); 1st ed.). Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Prevalensi Ketidacukupan Konsumsi Pangan*. <https://www.bps.go.id/indicator/23/1473/1/prevalensi-ketidacukupan-konsumsi-pangan.html>
- BPS Kabupaten Manokwari. (2016). *Statistik Tanaman Pangan Kabupaten Manokwari 2015* (BPS Kabupaten Manokwari (ed.); 1st ed.). BPS Kabupaten Manokwari.
- BPS Kabupaten Manokwari. (2021). *Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Manokwari 2021* (Hasniati (ed.); 1st ed.). BPS Kabupaten Manokwari.
- BPS Kabupaten Manokwari. (2022). *Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Manokwari 2022* (Hasniati (ed.); 1st ed.). BPS Kabupaten Manokwari.
- BPS Kabupaten Manokwari. (2023). *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Manokwari Menurut Lapangan Usaha 2018 - 2022* (A. U. Octavira (ed.); 1st ed.). BPS Kabupaten Manokwari.
- BPS Provinsi Papua Barat. (2020). *Provinsi Papua Barat Dalam Angka 2019* (BPS Provinsi Papua Barat (ed.); 1st ed., Vol. 1). BPS Provinsi Papua Barat. Katalog/Catalog:1102001.91
- BPS Provinsi Papua Barat. (2022). *Analisis Pola Pengeluaran Konsumsi Penduduk Provinsi Papua Barat* (BPS Provinsi Papua Barat (ed.); 1st ed., Vol. 1, Issue Juni). BPS Provinsi Papua Barat.
- 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.
- BPS Provinsi Papua Barat. (2023c). *Proyeksi Penduduk Kabupaten/ Kota Provinsi Papua barat 2020 - 2035* (I. A. Duwila (ed.); 1st ed.). BPS Provinsi Papua Barat.
- BPTP Papua Barat. (2017). *Laporan Tahunan*.
- Kementerian PPN/ Bappenas. (2017). *Terjemahan Tujuan & Target Global Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) / Sustainable Development Goals (SDGs)* (W. Darajati & G. Jusuf (eds.); 1st ed.). Kementerian PPN/ Bappenas.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2022). *Analisis Ketahanan Pangan Tahun 2022* (Mas'ud & S. Wahyuningsih (eds.); 1st ed.). Kementerian Pertanian.
- 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.
- Wibowo, A. D. (2016). Dinamika Ketersediaan Beras: Sebuah Studi Kasus di Kalimantan Selatan. *Ziraa 'Ah*, 41(2), 242–249.