

Studi Ketahanan Pangan dalam Menjaga Kemandirian Pangan di Kecamatan Kulo

Study of Food Security in Maintaining Food Independence in Kulo District

Zaenal*, Zulkarnain Chaeruddin, Asmita Ahmad

Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin

*Corresponding email: zaenallibra2002@gmail.com

ABSTRACT

Food is a basic need that must always be met. As a country with relatively high population growth, Indonesia cannot escape the threat of the global food crisis. This is due to the increasing population growth rate, resulting in higher food consumption by the community. The aim of this research is to study food security in Kulo District using a land intensification approach, in this case fertilization and water management. This research was carried out using the tiling method in calculating productivity rates and carrying out N, P, and K analysis on soil samples to determine the level of fertility in rice fields and to estimate the projected productivity of rice fields using exponential equations so that it can project the results of rice field productivity up to the year 2045. The population growth rate in Kulo District from 2025 to 2045 is 2,06%. The highest population projection result is in 2045, reaching 15.450,59 people, with a per capita consumption of 81,044 kg per person per year in Kulo District. In calculating the rate of productivity of rice fields in Kulo District, it has decreased by 0,043%, with the lowest productivity recorded in 2045 at 32.146 kg ha⁻¹, which is still sufficient to meet the food needs of the people in Kulo District. The highest N content analysis results were found in U1 (0,44%). The highest P analysis results were found in U5 (14,92 ppm). The highest K nutrient content was in sample U4 (0,26). Food conditions in Kulo District are still classified as surplus; however, there are problems with the fertility conditions in the rice fields. Therefore, efforts are needed to increase the fertility of the rice fields in terms of fertilization and water use.

Keywords: Fertilizer; Food; Kulo Sub-District; Population; Paddy Fields

ABSTRAK

Pangan merupakan kebutuhan dasar yang perlu dipenuhi setiap saat. Indonesia sebagai negara dengan pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi tidak dapat lepas dengan ancaman krisis pangan global. Hal tersebut disebabkan dengan laju pertumbuhan penduduk yang meningkat sehingga semakin tinggi pula konsumsi pangan oleh masyarakat. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mempelajari ketahanan pangan di Kecamatan Kulo dengan pendekatan intensifikasi lahan dalam hal ini pemupukan dan tata air. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode ubinan dalam menghitung laju produktivitas dan melakukan analisis N, P dan K pada sampel tanah untuk menentukan tingkat kesuburan pada lahan sawah serta menghitung proyeksi produktivitas lahan sawah dengan menggunakan persamaan eksponensial sehingga dapat memproyeksikan hasil produktivitas lahan sawah hingga tahun 2045. Laju pertumbuhan penduduk di Kecamatan Kulo dari tahun 2025-2045 sebesar 2,06%. Hasil proyeksi jumlah penduduk tertinggi terdapat pada tahun 2045 mencapai 15.450,59 jiwa dengan jumlah konsumsi perkapita masyarakat di Kecamatan Kulo 81,044 kg per kapita pertahun. Pada perhitungan laju produktivitas lahan sawah di Kecamatan Kulo mengalami penurunan sebesar 0,043% dengan produktivitas terendah terdapat pada tahun 2045 sebanyak 32,146 kg ha⁻¹ sehingga masih dapat memenuhi kebutuhan pangan masyarakat di Kecamatan Kulo. Hasil analisis kadar unsur N tertinggi terdapat pada U1(0,44%). Hasil analisis P tertinggi terdapat pada U5 (14,92 ppm). Kadar unsur hara K tertinggi pada sampel U4 (0,26). Kondisi pangan di Kecamatan Kulo masih tergolong surplus namun memiliki permasalahan dalam kondisi kesuburan pada lahan sawah sehingga perlu adanya upaya dalam meningkatkan kesuburan pada lahan sawah tersebut dalam hal pemupukan dan tata guna air.

Kata kunci: Pupuk; Pangan; Kecamatan Kulo; Penduduk; Sawah

1. PENDAHULUAN

Pangan adalah segala hal yang bersumber dari dan salah satunya dari pertanian dan kebutuhannya dapat berupa berbagai hal dan telah melalui berbagai proses dan menjadi komponen dasar yang perlu dipenuhi setiap saat (*Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 tentang Pangan*). Pangan memiliki peranan yang sangat penting sehingga perlu adanya ketahanan pangan di mana dalam menjaga ketahanan pangan tentunya memiliki komponen-komponen penegaknya seperti warga, wilayah dan sumber daya pangan itu sendiri (Pitaloka *et al.*, 2021). Faktor-faktor yang menunjang ketahanan pangan mencakup ketersediaan, akses, penggunaan dan stabilitas akan pangan (Food Agriculture Organization, 2008). Kawasan Indonesia sendiri termasuk dalam negara dengan kategori ancaman “risiko serius” terhadap ketahanan pangan (Basundoro & Sulaeman, 2020).

Lahan pertanian pangan memiliki peranan penting dalam menjaga ketersediaan dan keberlanjutan pangan di masa depan sehingga dalam Undang-undang Nomor 41 Tahun 2009 dijelaskan bahwa perlunya perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan dengan sistem Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (PLP2B). PLP2B menjaga keberlangsungan lahan pangan dari kegiatan alih fungsi lahan. Penentuan untuk terbentuknya PLP2B tersebut berdasarkan pada tiga variabel dasar yakni luasan lahan, potensi teknis dan kesesuaian lahan yang di fokuskan pada irigasi yang dimiliki pada setiap lahan dan intensitas penanaman pada lahan tersebut (Wati & Purnomo, 2020). Ketersediaan pangan juga dapat terjamin dengan adanya optimalisasi lahan dengan tujuan untuk meningkatkan pemanfaatan sumber daya pertanian melalui perbaikan dan peningkatan daya dukung untuk menjadi lahan yang produktif salah satunya usaha tani tanaman pangan (Basri, 2019).

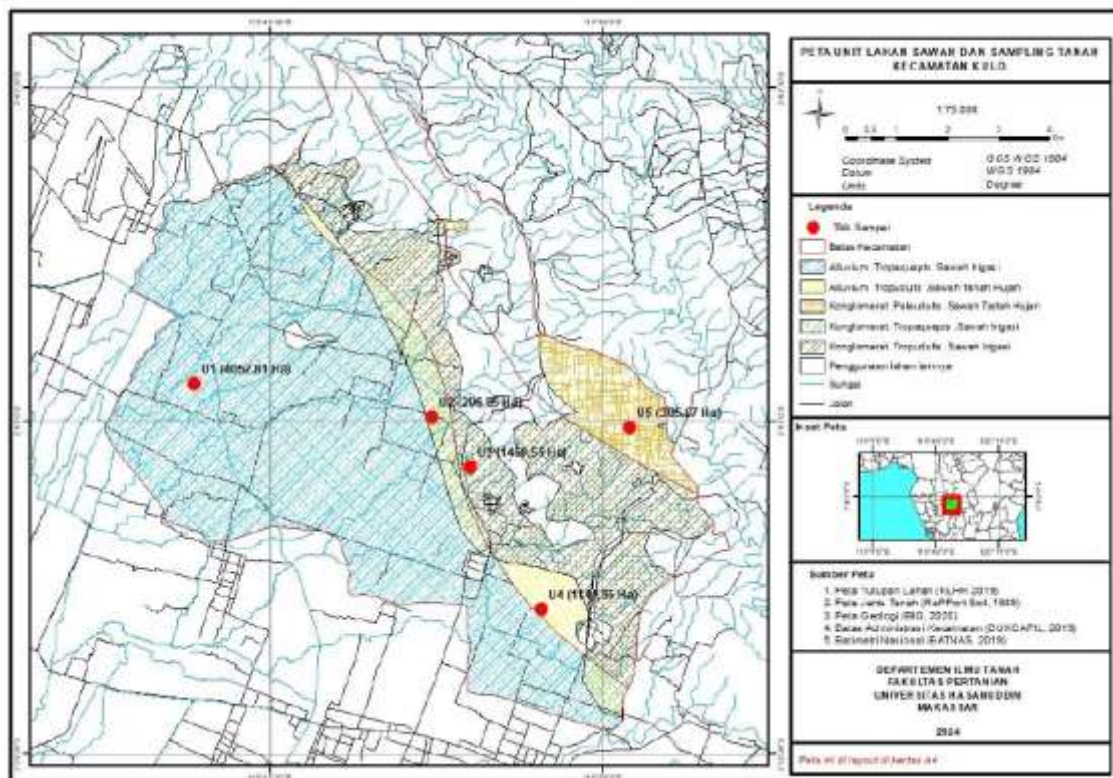
Kecamatan Kulo memiliki produktivitas lahan sawah sebesar 53,90 ku ha⁻¹ dengan posisi tingkat produktivitas tertinggi kedua setelah Kecamatan Pitu Riase sebanyak 53,93 ku ha⁻¹. Untuk tingkat pertumbuhan penduduk di Kecamatan Kulo mencapai 2,29% yang tergolong sangat tinggi, di mana jumlah penduduk pada tahun 2020 sebanyak 13.939 jiwa (Badan Pusat Statistik, 2022). Angka pertumbuhan penduduk tersebut menunjukkan angka yang sangat tinggi dibandingkan dengan angka pertumbuhan penduduk secara nasional yang mencapai 1,13% (Badan Pusat Statistik, 2024). Kecamatan Kulo sendiri didominasi oleh lahan sawah dengan luas mencapai 75% dari luas Kecamatan Kulo secara keseluruhan (Nugraha *et al.*, 2020). Ketahanan pangan dari produksi padi di Kecamatan Kulo dapat terganggu jika jumlah penduduk bertambah, tetapi keberlangsungan lahan sawah terhambat. Oleh sebab itu sangat

penting untuk melakukan penelitian dalam rangka untuk mempelajari ketahanan pangan dengan pendekatan intensifikasi lahan dalam hal ini pemupukan dan tata air.

2. METODOLOGI

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Kulo, Kabupaten Sidenreng Rappang yang berlangsung dari bulan Juni 2023 – Mei 2024. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data primer berupa data sampel padi yang diambil dengan metode ubinan pada petak sawah yang mewakili unit lahan yang terbentuk. Ukuran petak ubinan yang di buat seluas 1×1 m dan ubinan yang dibuat sebanyak lima petak ubinan yang tersebut pada setiap sudut dan satu petak pada tengah petak sawah. Pengambilan sampel padi dengan metode ubinan telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya (Said *et al.*, 2015) dan pengambilan sampel tanah terganggu. Penentuan titik sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*, di mana terdapat kriteria penentuan lokasi pengambilan sampel tersebut. Kriteria lokasi yang dapat dijadikan lokasi pengambilan sampel diantaranya memiliki jarak lebih dari 100 m dari saluran irigasi dan pemukiman serta memiliki kondisi yang dapat mewakili pada unit lahan tersebut.



Gambar 1. Peta unit lahan dan lokasi sampling tanah di Kecamatan Kulo

2.2 Penentuan Unit Lahan

Penentuan unit lahan dilakukan dengan menindih (*overlay*) beberapa peta dasar seperti peta tutupan lahan, peta jenis tanah dan peta geologi. Hasil *overlay* dari beberapa peta dasar tersebut menghasilkan peta unit lahan yang membentuk lima unit lahan (Gambar 1) dan memberikan simbol pada setiap sampel dengan simbol U (unit) yakni:

U1: Endapan permukaan tak bernama, Tropaquepts, Sawah

U2: Endapan Permukaan tak bernama, Tropudults, Sawah

U3: Konglomerat, Paleudults, Sawah

U4: Konglomerat, Tropaquepts, Sawah

U5: Konglomerat, Tropudults, Sawah

Sampel tanah yang diambil pada lahan sawah pada kedalaman 0-30 cm tersebut kemudian dianalisis di laboratorium dengan mengacu pada parameter dan metode seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode analisis kandungan unsur hara N, P, dan K

Parameter	Metode
Nitrogen (N)	Kedjhal (Banner, 1960)
Fosfor (P)	Bray I (Bray dan Kurtz, 1945)
Kalium (K)	Ekstraksi NH ₄ OAC pH7

2.3 Analisis Data

Data hasil perhitungan padi kemudian diproyeksikan hingga tahun 2045, begitu pula dengan pertumbuhan penduduk, di mana proyeksi data tersebut dilakukan dengan menggunakan data dasar dari data jumlah penduduk Kecamatan Kulo tahun 2010 dan tahun 2020 untuk mengetahui laju pertumbuhan penduduk. Proyeksi tersebut dilakukan dengan menggunakan formula sebagai berikut (Chaeruddin, 2023):

$$r = \frac{1}{t} \ln \frac{P_t}{P_0} \quad (1)$$

di mana:

r = Laju pertumbuhan penduduk/produktivitas padi

t = Jangka waktu

ln = Logaritma natural

P₀ = Jumlah penduduk/produktivitas padi pada tahun dasar

P_t = Jumlah penduduk/produktivitas padi pada tahun t

Data dasar yang diperoleh dari beberapa sumber kemudian diproyeksikan untuk dapat menggambarkan jumlah penduduk dan produktivitas padi hingga tahun 2045 kedepan dengan persamaan (Chairuddin, 2015):

$$P_t = P_0 \cdot e^r \quad (2)$$

Keterangan:

P_t = Jumlah penduduk/produktivitas padi pada tahun t

P_0 = Jumlah penduduk/produktivitas pada tahun dasar

e = Eksponensial

r = Laju pertumbuhan penduduk/produktivitas padi

Ketersediaan pangan di suatu wilayah tersebut dapat diketahui dengan menganalisis produksi pangan dan jumlah penduduk di suatu daerah (Harini *et al.*, 2022). Tingkat produktivitas suatu daerah tergolong dalam kondisi “surplus” apabila jumlah produksi lebih besar dibandingkan dengan kebutuhan sedangkan “defisit” adalah kondisi sebaliknya. Kategori surplus atau defisitnya pangan di suatu wilayah adalah:

1. Surplus: Pangan tersedia $>$ atau $=$ kebutuhan pangan (tahan pangan)
2. Defisit: Pangan tersedia $<$ kebutuhan (tidak tahan pangan).

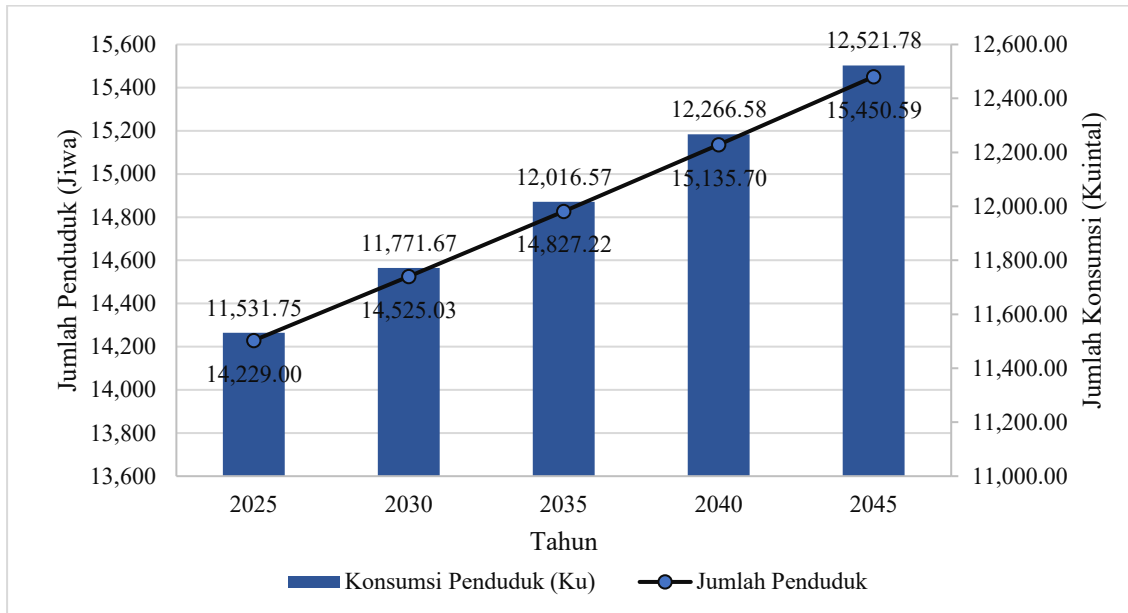
Data yang diperoleh dari hasil analisis laboratorium selanjutnya dianalisis dengan menyesuaikan kriteria sifat kimia tanah yang mengacu pada Pusat Penelitian Bogor 2005 (Tabel 2).

Tabel 2. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah (BPT 2005)

Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah					
Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
N (%)	< 0.10	0.10-0.20	0.21-0.50	0.51-0.75	>0.75
P (ppm)	< 10	10-15	16-25	26-35	>35
K (cmol kg ⁻¹)	< 0.1	0.1-0.2	0.3-0.5	0.6-1.0	>1.0

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyeksi jumlah penduduk dan jumlah konsumsi penduduk menunjukkan data yang sejalan, di mana jumlah penduduk yang semakin meningkan menunjukkan konsumsi penduduk yang juga meningkat (Gambar 2).



Gambar 2. Proyeksi pertumbuhan penduduk dan konsumsi pangan di Kecamatan Kulo

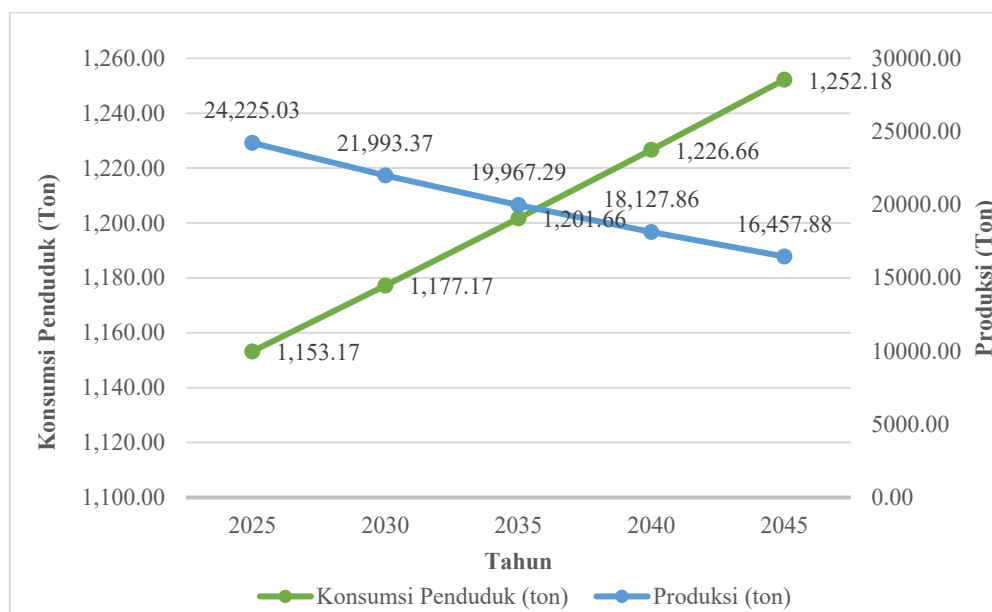
Hasil penelitian menunjukkan adanya pertumbuhan penduduk yang sejalan dengan konsumsi penduduk. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada tahun 2045 menunjukkan pertumbuhan penduduk yang paling tinggi (15.450,59 jiwa) dengan jumlah konsumsi penduduk terbanyak (12.521,78 kuintal). Tingkat pertumbuhan penduduk sebanyak 2,09% selama 5 tahun. Adanya pertumbuhan jumlah penduduk menyebabkan angka kebutuhan pangan semakin meningkat. Hal tersebut didukung oleh pendapat Akhirul *et al.* (2020) yang menjelaskan bahwa pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat menyebabkan konsumsi penduduk yang meningkat pula. Menurut Eriawati (2019), jumlah penduduk memiliki pengaruh yang positif terhadap konsumsi pangan. Ketidakstabilan antara jumlah penduduk dan kemampuan untuk menyediakan kebutuhan hidup seperti bahan pangan merupakan dampak dari pertumbuhan penduduk yang cenderung lebih cepat.

Tabel 3. Hasil Analisis Kesuburan di Unit Lahan Sawah di Kecamatan Kulo

Parameter	Sampel (U)				
	U1(I)	U2(I)	U3(TH)	U4(I)	U5(TH)
N (%)	0,44 (S)	0,29 (S)	0,15 (R)	0,15 (R)	0,15 (R)
P (ppm)	14,16 (R)	13,32 (R)	14,76 (R)	14,26 (R)	0,26 (S)
K (cmol kg ⁻¹)	0,25 (S)	0,25 (R)	0,22 (S)	14,92 (R)	0,15 (R)

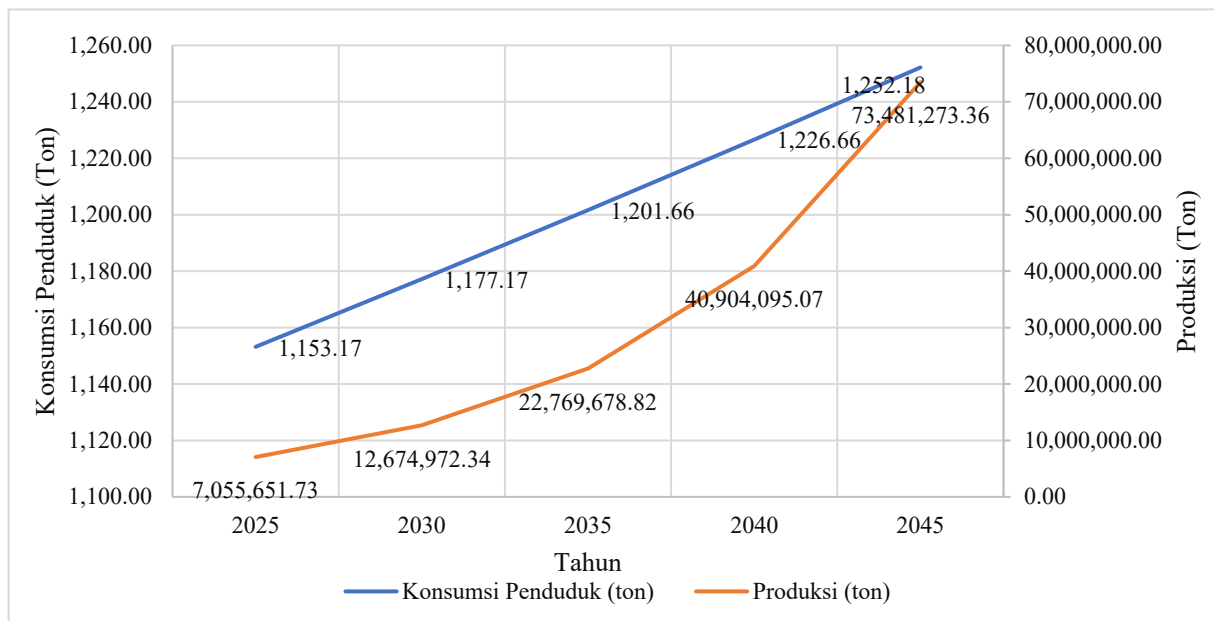
Keterangan: I (Irigasi), TH (Tadah Hujan), SR (Sangat Rendah), R (Rendah), S (Sedang), T (Tinggi), ST (Sangat Tinggi)

Analisis sampel tanah dengan parameter N, P, dan K menunjukkan bahwa kandungan hara pada tanah cenderung rendah hingga sedang (Tabel 3). Uji laboratorium menunjukkan bahwa pada U1(I) memiliki kadar N dan K dengan kategori sedang dibandingkan dengan pada sampel lain. Kadar P tertinggi terdapat pada U5(TH). Kadar unsur hara yang hanya memiliki rentang rendah pada lahan sawah di Kecamatan Kulo disebabkan oleh beberapa faktor seperti pemupukan yang lebih rendah dibandingkan dengan anjuran pemerintah. Pemupukan yang umumnya dilakukan oleh petani di Kecamatan Kulo adalah 4 sak (200 kg ha⁻¹) pupuk Urea dan 6 sak (300 kg ha⁻¹) pupuk NPK-Phonska dalam 1 ha lahan sawah. Dosis pupuk yang diberikan tersebut lebih rendah dibandingkan anjuran Kementerian Pertanian (2022) yang menjelaskan bahwa anjuran pemupukan pada lahan sawah di kecamatan Kulo untuk pupuk urea sebanyak 300 kg ha⁻¹ dan untuk pupuk NPK-Phonska sebanyak 250 kg ha⁻¹. Hal ini menyebabkan rendahnya produksi dan produktivitas pada lahan sawah, sehingga menyebabkan proyeksi produksi dan produktivitas pada lahan sawah di Kecamatan Kulo juga menurun (Gambar 3).



Gambar 3. Grafik konsumsi dan produksi padi di Kecamatan Kulo

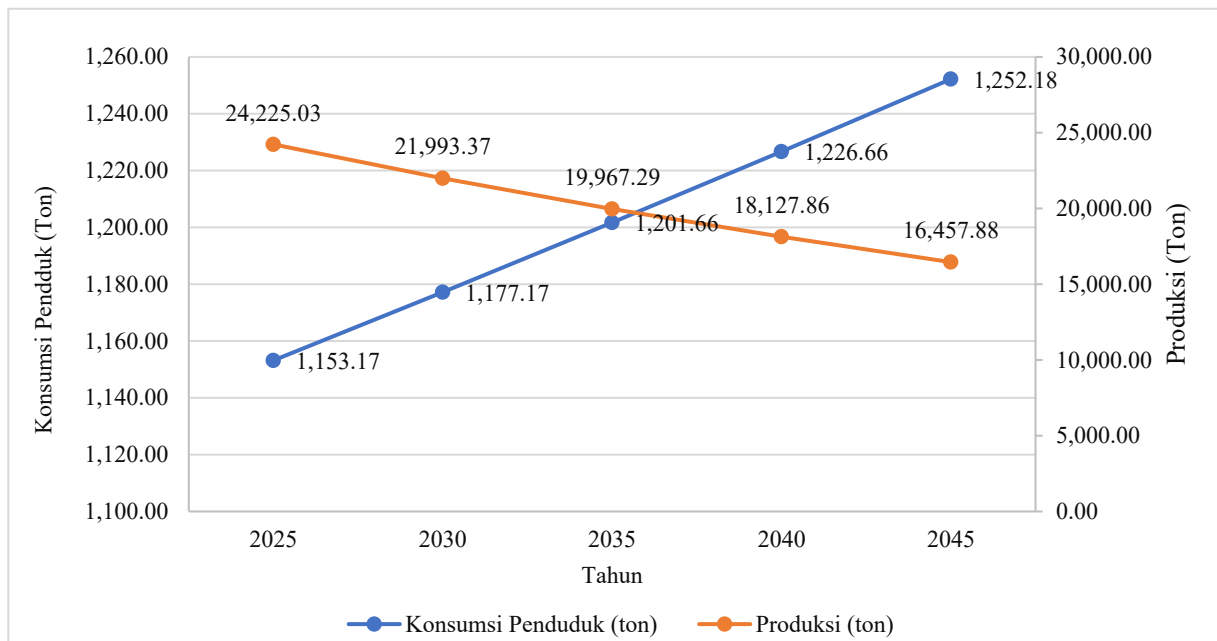
Produksi padi di Kecamatan Kulo berdasarkan data di lapangan yang diproyeksikan hingga tahun 2045 menunjukkan adanya penurunan produktivitas, di mana tahun 2045 menunjukkan data produksi terendah sebanyak 16.457,88 ton. Jumlah produksi padi di Kecamatan Kulo menunjukkan adanya penurunan sedangkan data kebutuhan konsumsi menunjukkan adanya peningkatan pada tahun 2045, sehingga menjadi angka kebutuhan konsumsi pangan terbanyak (1.252,18 ton). Angka kebutuhan konsumsi pangan penduduk di Kecamatan Kulo tersebut masih di bawah angka produksi pangan sehingga dapat dikatakan bahwa Kecamatan Kulo masih dalam kondisi tahan pangan (Gambar 4 dan 5). Hal tersebut sesuai dengan pendapat Afrina & Wilis (2023) yang menyatakan bahwa suatu wilayah akan dikatakan surplus beras apabila ketersediaan akan beras lebih besar dibandingkan dengan kebutuhan konsumsi beras sedangkan apabila terjadi sebaliknya, di mana konsumsi beras lebih besar daripada ketersediaan beras maka wilayah tersebut defisit beras. Made *et al.* (2019) juga menambahkan bahwa defisit pangan terjadi apabila pangan yang tersedia kurang dari kebutuhan konsumsi masyarakat.



Gambar 4. Proyeksi jumlah produksi padi dan konsumsi beras di Kecamatan Kulo berdasarkan data BPS

Penurunan produksi pangan di Kecamatan Kulo terjadi disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya rendahnya kadar unsur hara pada tanah sawah. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Tando (2019) rendahnya kadar unsur hara pada tanah dapat menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal. Penyebab kurangnya unsur hara terutama N, P dan K

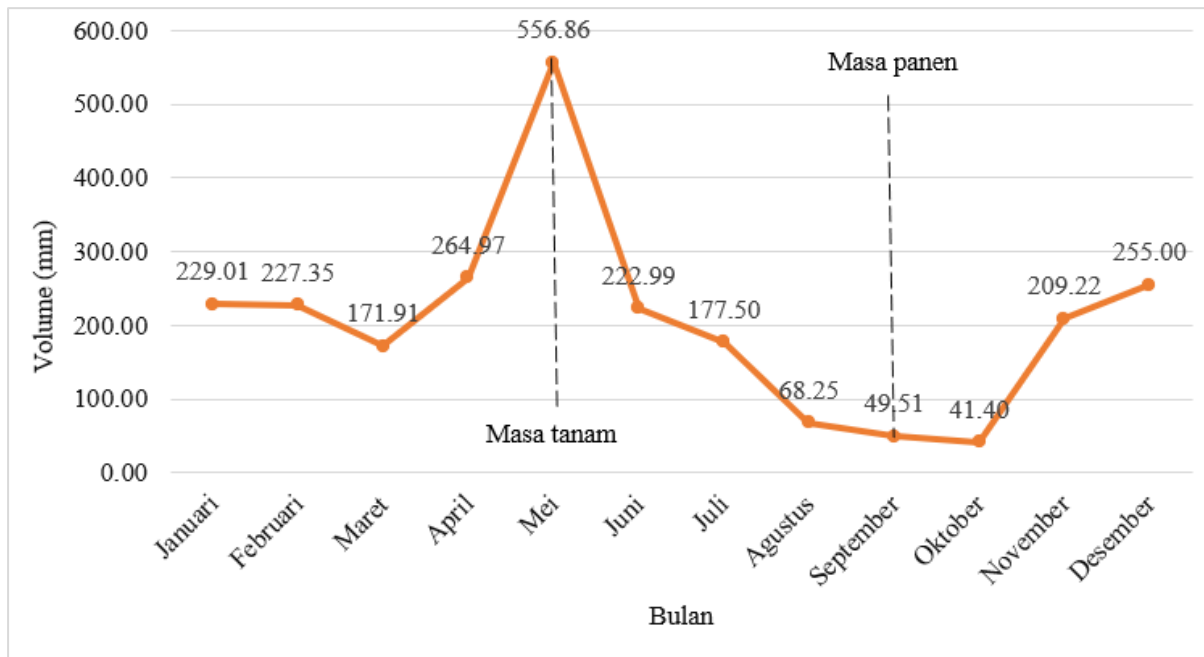
pada lahan sawah di Kecamatan Kulo disebabkan aktivitas pencucian unsur hara. Indonesia sebagai negara tropis dengan curah hujan tinggi membuat lahan mudah terdegradasi dan menurunkan kadar hara di tanah (Ahmad *et al.*, 2018). Nilai N yang tergolong sedang dapat terjadi akibat ikatan nitrogen mudah berubah bentuk dan mudah menghilang akibat pencucian bersama air, penguapan dan diserap oleh tanaman sehingga menjadi faktor pembatas dalam menunjang pertumbuhan padi pada lahan sawah (Afrisa *et al.*, 2023).



Gambar 5. Proyeksi jumlah produksi padi dan konsumsi beras di Kecamatan Kulo berdasarkan data di lapangan

Rendahnya kadar unsur hara P ada lahan sawah di Kecamatan Kulo dipengaruhi oleh beberapa hal. Kondisi lahan sawah di Kecamatan Kulo menunjukkan telah mengalami pengolahan secara intensif dalam kurun waktu yang cukup panjang tanpa adanya pergiliran tanaman setelah masa panen. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Samauddin *et al.* (2022) yang menjelaskan bahwa lahan sawah yang mengalami kondisi basah dan kering yang berganti dan berlangsung secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan kadar unsur hara P dalam tanah sawah menjadi berkurang akibat adanya fiksasi P dengan mineral Al dan Fe menjadi Al-P dan Fe-P yang mengakibatkan tanah sawah cenderung memiliki pH asam. Hasil dari penelitian Ramandani *et al.* (2023) menyatakan bahwa kerusakan sifat fisik, kimia dan biologi tanah merupakan dampak negatif dari penggunaan pupuk anorganik yang berlangsung dalam kurun waktu yang lama. Dampak lain dari penggunaan pupuk anorganik adalah pemadatan tanah, penimbunan fosfat, tergerusnya lapisan humus, ekosistem biologi

pada tanah tidak seimbang akibat kadar bahan organik yang menurun. Menurut Minarsih & Hanudin (2017), ketidakseimbangan unsur hara di dalam tanah akibat penggunaan pupuk anorganik terutama pupuk N, P, dan K. Kondisi lahan yang yang tidak mampu meningkatkan produksi tanaman menyebabkan produksi pangan menurun.



Gambar 6. Data curah hujan di Kecamatan Kulo (2010-2022)

Data curah hujan di Kecamatan Kulo menunjukkan bahwa pada bulan Mei memiliki jumlah volume hujan tertinggi yakni 556,86 mm dan volume hujan terendah terdapat pada bulan Oktober yakni sebanyak 41,40 mm (Gambar 6). Volume hujan mengalami penurunan dari bulan Juni hingga November, di mana secara berurutan menurun dari 222,99 mm; 177,50 mm; 68,25 mm; 49,51 mm; dan terendah 41,40 mm. Curah hujan yang mengalami penurunan yang signifikan dari bulan Juni hingga September menyebabkan penurunan produksi dan produktivitas terutama pada lahan sawah tadah hujan akibat kurangnya suplai air sehingga lahan sawah tidak dapat berproduksi secara optimal. Jumlah air yang melebihi kebutuhan padi menyebabkan tanaman padi menjadi sulit tumbuh hingga menyebabkan tanaman padi mati. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sys *et al.* (1993) di mana kebutuhan air pada tanaman padi tadah hujan pada bulan pertama hingga bulan ketiga yang sangat sesuai adalah 600-900 mm, pada bulan pertama hingga memasuki bulan ketiga pertumbuhan membutuhkan air sebanyak 200-300 mm dan pada bulan keempat berkisar 50-150 mm. Dampak lain daripada anomali iklim tersebut berakibat pergeseran pola musim hujan. Menurut Rozci (2023), perubahan iklim

memiliki dampak buruk terhadap ketahanan pangan terutama bagi sektor pertanian yang secara khusus dapat mengakibatkan kegagalan panen. Kegagalan panen yang terjadi diakibatkan adanya kekeringan yang panjang. Kekeringan yang panjang dapat mengancam kebutuhan irigasi pertanian, kegagalan panen, dan berbagai dampak lainnya dalam sektor pertanian.

4. KESIMPULAN

Kondisi pangan di Kecamatan Kulo masih dalam kondisi surplus dengan tingkat produksi dan produktivitas pangan lebih tinggi dibandingkan angka kebutuhan penduduk namun terjadi penurunan produksi dan produktivitas dari tahun 2025 ke tahun 2045 yang dipengaruhi oleh tingkat kesuburan dan ketersediaan air pada lahan sawah. Rendahnya produktivitas lahan sawah di Kecamatan Kulo dikarenakan rendahnya kadar unsur hara makro. Unsur hara N, P, dan K yang tertinggi pada setiap unit lahan sawah yang ada terdapat pada U1 (0,44%), U5 (14,92 ppm) dan U4 (0,26%). Masalah lain yang dihadapi adalah adanya pergeseran musim, di mana pada awal tanam pada bulan Mei memiliki curah hujan sebanyak 556,86 mm yang melebihi kebutuhan tanaman padi sehingga tanaman padi tergenang dan mati sedangkan pada bulan Agustus hingga Oktober, tanaman padi tidak dapat memenuhi kebutuhan airnya akibat kondisi volume hujan yang rendah sehingga tanaman padi mengalami kekeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrina, L., & Wilis, R. (2023). "Ketersediaan Pangan Beras Di Kabupaten Padang Pariaman." *Jurnal Pendidikan Dan Sosial Budaya* 3:1464–77.
- Afrisa, H., Barchia, M. F., & Ganefianti, D. W. (2023). "Evaluasi Kesesuaian Lahan Sawah Berdasarkan Status Hara Di Kecamatan Seluma Selatan Kabupaten Seluma." *NATURALIS: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan* 12(1):66–77.
- Ahmad, A., Lopulisa, C., Imran, A. M., & Baja, S. (2018). "Soil Physicochemical Properties to Evaluate Soil Degradation under Different Land Use Types in a High Rainfall Tropical Region : A Case Study from South Sulawesi , Indonesia." (*Publishing Process*) 1–7.
- Akhirul, Witra, Y., Umar, I., & Erianjoni. (2020). "Dampak Negatif Pertumbuhan Penduduk Terhadap Lingkungan Dan Upaya Mengatasinya." *Jurnal Kependudukan Dan Pembangunan Ligungan* 1(3):76–84.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2022). *Sidenreng Rappang Dalam Angka 2022*. Sidenreng Rappang: Badan Pusat Statistik Sidenreng Rappang.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2024). *Laju Pertumbuhan Penduduk (Persen), 2021-2023*.
- Balai Penelitian Tanah (BPT). (2005). *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*.

- Basri, Z. (2019). "Evaluasi Program Optimasi Lahan Petani Ditinjau Dari Aspek Sosial Ekonomi Petani Di Desa Batetangnga Polewali Mandar." *AGROVITAL : Jurnal Ilmu Pertanian* 3(1):28. doi: 10.35329/agrovital.v3i1.218.
- Basundoro, A. F., & Sulaeman, F. H. (2020). "Meninjau Pengembangan Food Estate Sebagai Strategi Ketahanan Nasional Pada Era Pandemi Covid-19." *Jurnal Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia* 8(2):27–41.
- Chairuddin, Z. (2015). "Tipologi Optimal Lahan Pertanian Berkelanjutan Di Kawasan Mamminasata, Sulawesi Selatan: Analisis Menggunakan Pengambilan Keputusan Berkriteria Majemuk." Universitas Hasanuddin.
- Chaeruddin, Z. (2023). *Ilmu Tanah: Sejarah, Filosofi Dan Rekayasa*. 1st ed. Unhas Press.
- Eriawati, Y. (2019). "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Pangan Di Indonesia." *Jurnal Education and Development* 7(1):58–62.
- Food Agriculture Organization. (2008). "An Introduction to the Basic Concepts of Food Security." Pp. 1–3 in *Social Indicators Research*.
- Harini, R. H., Ariani, R. D., & Yulianda, Y. (2022). "Strategi Adaptasi Ketahanan Pangan Terhadap Perubahan Iklim Di Pinggiran Kota Yogyakarta." *Majalah Geografi Indonesia* 36(1):1. doi: 10.22146/mgi.60245.
- Indonesia, Republik. (2009). *Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan*.
- Indonesia, Republik. (2012). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Pangan*.
- Kementerian Pertanian. (2022). "Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2022 Tentang Penggunaan Dosis Pupuk N, P, K, Untuk Padi, Jagung Dan Kedelai Pada Lahan Sawah." P. 889 in.
- Made, I., Prasada, Y., & Priyanto, M. W. (2019). "Dampak Implementasi Perda PLP2B Di Provinsi Jawa Barat." *Agritech* 21(2):1411–1063.
- Minarsih, S., & Hanudin, E. (2017). "Kualitas Tanah Pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan." Pp. 215–26 in *Prosiding seminar nasional pertanian peternakan terpadu Ke-3*.
- Nugraha, A., Syarif, I., & Saputra, F. R. (2020). "Peningkatan Kesejahteraan Peternak Sapi Potong Sistem Bagi Hasil Di Kecamatan Kulo, Kabupaten Sidenreng Rappang, Provinsi Sulawesi Selatan." *PETERPAN (Jurnal Peternakan Terapan)* 2(1):1–6. doi: 10.25181/peterpan.v2i1.1635.
- Pitaloka, M. D. A., Sudarya, A., & Saptono, E. (2021). "Manajemen Ketahanan Pangan Melalui Program Diversifikasi Pangan Di Sumatera Utara Dalam Rangka Mendukung Pertahanan Negara." *Jurnal Pertahanan & Bela Negara* 7(2):58–83.
- Ramandani, A. A., Aji, S. P., & Hargiawan, A. (2023). "Rasio Limbah Jerami Padi (*Oryza Sativa* L.) Dan Mikroorganisme Lokal (MOL) Dalam Produksi Pupuk Organik Cair." 1(2):58–64.

- Rozci, F. (2023). “Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian Padi.” *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis* 23(2):108–16.
- Said, I. H., Subiyanto, S., & Yuwono, D. B. (2015). “Analisis Produksi Padi Dengan Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis Di Kota Pekalongan.” *Jurnal Geodesi Undip* 4(1):42.
- Samauddin, N. H., Darwis, Rembon, F. S., Ginting, S., Namriah, Resman, & Zulfikar. (2022). “Analisis Status N, P, K, Dan C-Organik Pada Lahan Sawah Tanah Hujan Di Desa Lalowiu Kecamatan Konda Kabupatena Konawe Selatan.” *Berkala Ilmu-Ilmu Pertanian: : Journal of Agricultural Sciences* 02(01):20–24. doi: 10.56189/bip0201.04.
- Sys, C., Ranst, E. E., Debaveye, J., & Beernaert, F. (1993). *Land Evaluation Part III Crop Requirements*. 3rd ed. Belgium.
- Tando, E. (2019). “Upaya Efisiensi dan Peningkatan Ketersediaan Nitrogen Dalam Tanah Serta Serapan Nitrogen Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.).” *Buana Sains* 18(2):171. doi: 10.33366/bs.v18i2.1190.
- Wati, W. R., & Purnomo, N. H. (2020). “Tingkat Kualitas Lahan Pertanian Sebagai Kawasan Pertanian Pangan Berkelanjutan (Kp2B) Di Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur.” *Swara Bhumi* 1(1):1–7.