

**UPAYA PENGENDALIAN PEMANFAATAN RUANG
MELALUI MEKANISME INSENTIF GUNA MENDUKUNG
KETAHANAN PANGAN DI KABUPATEN SLEMAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Sebutan Sarjana Terapan
di Bidang Pertanahan Pada Program Studi Diploma IV Pertanahan



Disusun Oleh :

MUHAMMAD ADIP ANWAR KURNIAWAN

NIT. 22314111

**KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/
BADAN PERTANAHAN NASIONAL
POLITEKNIK AGRARIA STPN**

2026

ABSTRACT

The conversion of paddy fields in Sleman Regency has continued to increase along with the expansion of residential areas, commercial activities, public services, and infrastructure development. These land use changes have reduced the extent of productive agricultural land, resulting in a decline in rice production and posing a potential threat to regional food security. Although the government has established spatial utilization control instruments, the implementation of incentive mechanisms to curb the conversion of paddy fields has not yet been carried out optimally. Therefore, this study aims to formulate incentive mechanisms based on the preferences of landowners and the government to preserve paddy fields in Sleman Regency. This research employed a quantitative approach by integrating remote sensing analysis, rice carrying capacity analysis represented by the ratio between rice availability and rice demand, and the Probability Unit analysis. The results indicate that, during the period of 2016–2025, built-up land increased by 8.37%, open land increased by 0.11%, while paddy fields decreased by 6.54%, plantations decreased by 5.88%, water bodies decreased by 0.03%, and forest areas remained unchanged. The total rice availability in Sleman Regency was 133,178.25 tons, while the total rice demand was 105,927.16 tons, resulting in a rice carrying capacity value of 25.87, which classifies Sleman Regency as having a food surplus. Based on the Probability Unit analysis, appropriate incentive mechanisms were identified to preserve paddy fields in Sleman Regency. The recommended incentives include a 31% reduction in Land and Building Tax (PBB), the provision of irrigation and road infrastructure, and a 36% subsidy for agricultural production costs.

Keywords: *Land use conversion, incentives, food security.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
E. Batasan Masalah Dan Fokus Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORITIK	10
A. Kajian Literatur	10
B. Kerangka Teoritis.....	23
1. Perubahan Penggunaan Lahan	23
2. Penginderaan Jauh dalam Pemetaan Penggunaan Lahan.....	25
3. Ketahanan Pangan.....	26
4. Daya Dukung Pangan.....	27

5. Pengendalian Perubahan Pemanfaatan Lahan.....	29
6. Insentif dan Disinsentif	32
7. Jenis Insentif.....	34
C. Kerangka Berpikir.....	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	39
A. Format Penelitian	39
B. Lokasi Penelitian.....	39
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	40
D. Definisi Operasional Konsep atau Variabel	43
E. Jenis, Sumber, dan Teknik Pengumpulan Data.....	44
1. Data Primer	45
2. Data Sekunder	47
F. Analisis Data	49
1. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan	49
2. Analisis Ketahanan Pangan.....	54
3. Analisis Mekanisme Insentif.....	55
BAB IV GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	58
A. Kondisi Geografis Kabupaten Sleman	58
B. Kondisi Demografis Kabupaten Sleman.....	61
C. Kondisi Sektor Pertanian Kabupaten Sleman	65
BAB V PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN.....	68
A. Pengolahan Citra Sentinel-2A.....	68
B. Uji Validitas Peta Penggunaan Lahan.....	70
C. Analisis Penggunaan Lahan Tahun 2016, dan 2025	81
BAB VI KETAHANAN PANGAN	88

A. Kebutuhan Pangan Beras	88
B. Ketersediaan Pangan Beras	92
C. Status Daya Dukung Pangan Beras.....	95
BAB VII MEKANISME INSENDIF	101
A. Menentukan Insentif.....	101
B. Merumuskan Nilai Insentif yang Dapat Mengendalikan Alihfungsi Lahan Sawah	107
1. Insentif Pengurangan PBB	107
2. Insentif Penyediaan Sarana dan Prasarana	109
3. Insentif Subsidi.....	110
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	114
A. Kesimpulan	114
B. Saran.....	115
DAFTAR PUSTAKA	116
LAMPIRAN	124
Panduan Wawancara	124
Panduan Kuesioner	126
Pengujian Akurasi Koreksi Geometrik Citra Sentinel Tahun 2016	129
Pengujian Akurasi Koreksi Geometrik Citra Sentinel Tahun 2025	130
Hasil Wawancara.....	131
<i>OUTPUT</i> ANALISIS PROBIT	135
1. Insentif Pengurangan PBB	136
2. Insentif Penyediaan Sarana dan Prasarana	140
3. Insentif Subsidi.....	143

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk yang tinggi, terutama di negara berkembang, memicu meningkatnya kebutuhan ruang untuk berbagai aktivitas manusia. Jumlah penduduk yang terus bertambah tidak hanya berdampak pada meningkatnya kepadatan wilayah, tetapi juga pada pola penggunaan ruang yang semakin beragam, baik untuk kebutuhan pribadi maupun kepentingan publik, serta untuk kepentingan sosial, ekonomi, dan infrastruktur (Ramlan & Rudiarto. 2015). Tekanan terhadap ruang yang semakin besar ini mendorong perubahan pemanfaatan lahan di berbagai daerah. Perubahan tersebut kemudian memunculkan fenomena alih fungsi lahan atau konversi lahan, yaitu pergeseran penggunaan suatu kawasan dari fungsi asalnya menjadi fungsi lain, yang sering kali menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan maupun penurunan potensi wilayah itu sendiri (Habibatussolikhah et al, 2016).

Fenomena alih fungsi lahan sawah semakin mencolok pada wilayah-wilayah yang mengalami pertumbuhan pesat, salah satunya Kabupaten Sleman. Keberadaan sebagian besar perguruan tinggi di Daerah Istimewa Yogyakarta, kualitas udara yang sejuk sebagai kawasan lereng Gunung Merapi, serta ketersediaan air tanah yang melimpah memicu peningkatan permintaan atas lahan, baik untuk permukiman, infrastruktur, maupun kegiatan ekonomi lainnya di Kabupaten Sleman (Putri et al, 2024). Seiring pertumbuhan penduduk dan ekspansi pembangunan, tekanan terhadap lahan sawah semakin besar, sehingga alih fungsi lahan sawah menjadi lahan non sawah di Kabupaten Sleman meningkat secara signifikan. Perkembangan wilayah yang dibarengi peningkatan aktivitas masyarakat secara tidak langsung memperbesar kebutuhan ruang, yang pada akhirnya turut mendorong terjadinya konversi lahan persawahan (Habibatussolikhah et al. 2016).

Alih fungsi lahan sawah yang berlangsung di Kabupaten Sleman memiliki dampak yang kompleks, termasuk masalah lingkungan, ketahanan pangan, serta perubahan sosial dan ekonomi di wilayah tersebut (Firianti, 2020). Tingginya laju alih fungsi lahan sawah memberikan implikasi terhadap menurunnya ketersediaan pangan bagi penduduk sehingga akan berdampak pada penurunan produksi pangan khususnya beras yang dapat memberikan ancaman bagi ketahanan pangan penduduk (Prasada et al., 2018). Ketahanan pangan merupakan salah satu kebutuhan dasar yang esensial bagi setiap individu, sehingga ketersediaannya menjadi pilar utama dalam menjaga stabilitas sosial, ekonomi, dan politik suatu negara (Wijaya et al., 2022). Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012, ketahanan pangan merupakan kondisi dimana terpenuhinya pangan bagi negara hingga tiap individu dicerminkan oleh tersedianya pangan yang cukup secara jumlah dan mutu, aman dikonsumsi, beragam, bergizi, merata, terjangkau, serta selaras dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, sehingga memungkinkan setiap orang hidup sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan. Kebutuhan pangan penduduk diperkirakan akan semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan ditengah terjadinya alih fungsi lahan pertanian tanaman pangan yang semakin besar (Sunanto & Rauf, 2018).

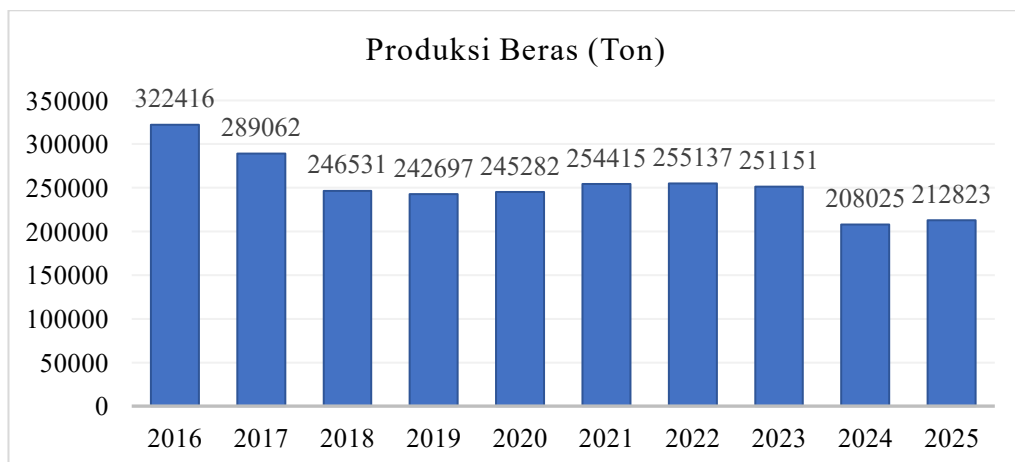
Berdasarkan data statistik tanaman pangan Kabupaten Sleman tahun 2016 yang bersumber dari Dinas Pertanian, Pangan, dan Perikanan Kabupaten Sleman, terjadi penurunan luas panen pada komoditas padi dibandingkan data luas panen pada komoditas padi tahun 2025, yakni dari 52,155 Ha berkurang menjadi 35,112 Ha. Menurunnya lahan sawah sebesar 17,043 Ha ini mencerminkan dampak konversi lahan pertanian yang semakin masif, yang dapat mengancam stabilitas produksi pangan. Dalam Habibatussolikhah et al. (2016), lahan sawah ke penggunaan lahan non sawah di Kabupaten Sleman pada periode 1984-2013 mengalami penurunan sebesar 149,866 Ha per tahun. Penurunan luas lahan sawah yang signifikan, berdampak langsung terhadap stabilitas ketahanan pangan, mengingat ketersediaan lahan sawah merupakan faktor produksi utama dalam sistem pertanian. Alih fungsi lahan sawah yang tidak terkendali secara permanen menghilangkan potensi produksi pangan yang

sulit untuk dipulihkan kembali (*irreversible*), sehingga mengancam kedaulatan pangan di masa depan (Irawan, 2015). Penurunan lahan sawah menciptakan efek domino berupa penurunan ketersediaan pangan lokal dan peningkatan ketergantungan pada pasokan dari luar daerah untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang terus bertambah (Ashari, 2003). Jika fenomena ini terus berlanjut tanpa kendali yang efektif, Kabupaten Sleman berisiko menghadapi kerentanan pangan akibat hilangnya basis produksi pangan berkelanjutan yang selama ini menjadi penopang wilayah.

Pengendalian pemanfaatan ruang menjadi aspek krusial dalam kebijakan penataan ruang daerah guna mengatasi alih fungsi lahan sawah. Dalam Undang-undang Nomor 6 tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang, Pengendalian pemanfaatan ruang merupakan upaya yang dilakukan guna mewujudkan tertib tata ruang. Pengendalian pemanfaatan ruang dilakukan melalui penilaian pelaksanaan Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang dan pernyataan mandiri pelaku UMK, penilaian perwujudan RTR, pemberian insentif dan disinsentif, pengenaan sanksi, dan penyelesaian sengketa Penataan Ruang. Pearce and Turner dalam Budiono (2019) merekomendasikan tiga upaya yang dapat di tempuh guna pengendalian alih fungsi lahan pertanian (*wetland*), yaitu melalui: 1). *regulation*; 2). *acquisition and management*; dan 3). *Incentive and charge*. Selain aturan, diperlukan juga insentif yang cukup bagi petani dan pemilik lahan pertanian sehingga harga komoditas menguntungkan. Insentif pertanian sangat diperlukan sehingga pertanian menjadi bergairah dan tidak tergiur melakukan alih fungsi lahan.

Pengendalian pemanfaatan ruang dalam berbentuk insentif dan disinsentif belum terlaksana dengan baik dikarenakan materi untuk instrumen insentif dan disinsentif sedang dalam proses penyusunan serta harmonisasi antar dinas-dinas terkait (Hasil wawancara dengan Pegawai di Bidang Pembinaan dan Pengawasan, Dinas Pertanahan dan Tata Ruang Kabupaten Sleman pada tanggal 21 November 2025). Dari hasil wawancara tersebut juga dijelaskan bahwa masyarakat di Kabupaten Sleman dapat dengan mudah mengalihfungsikan atau

menjual lahan sawah milik mereka terutama di kawasan yang strategis, karena masyarakat menganggap nilai dari tanah mereka yang sangat menguntungkan untuk penggunaan non sawah daripada lahan sawah. Dalam Banarsyadhimi & Rahardjo (2015), harga lahan pasaran di bagian barat Kecamatan Mlati yakni Desa Sumberadi, Tlogoadi dan Tirtoadi didominasi oleh kelas rendah yang berkisar Rp 343.000,00 hingga Rp 586.000,00. Kelas rendah ini berasosiasi keruangan dengan bentuk penggunaan lahan sawah. Sementara bagian timur Kecamatan Mlati ditempati oleh kelas sedang hingga kelas sangat tinggi. Ini menunjukkan tren tidak selaras. Kelas sangat tinggi, dengan kisaran perbedaan harga yakni Rp 3.148.000,00 hingga Rp 4.213.000,00. Kelas sangat tinggi ini berasosiasi dengan jaringan jalan arteri dan kolektor yang ada di Desa Sinduadi dan Desa Sendangadi yakni dengan bentuk penggunaan lahan gedung dan permukiman.



Gambar 1.1 Diagram batang produksi beras di Kabupaten Sleman

(Sumber : Dinas Pertanian, Perikanan, dan Pangan Kabupaten Sleman)

Berdasarkan data produksi beras di Kabupaten Sleman selama periode 2016 hingga 2025 menunjukkan penurunan yang cukup signifikan. Pada tahun 2016 produksi beras tercatat sebesar 322.416 ton, kemudian menurun cukup signifikan pada tahun 2017 menjadi 289.062 ton dan kembali turun pada tahun 2018 menjadi 246.531 ton. Pada periode 2019 hingga 2022 produksi relatif stabil dengan sedikit peningkatan, yaitu dari 242.697 ton pada 2019, 245.282 ton pada tahun 2020, 254.415 ton di tahun 2021, dan 255.137 ton pada 2022.

Namun setelah itu produksi kembali mengalami penurunan menjadi 251.151 ton pada 2023 dan turun cukup tajam pada 2024 menjadi 208.025 ton, yang merupakan nilai terendah dalam periode tersebut. Pada tahun 2025 produksi sedikit meningkat menjadi 212.823 ton, tetapi masih berada jauh di bawah produksi pada awal periode. Secara keseluruhan, dalam kurun waktu sepuluh tahun terjadi penurunan produksi beras lebih dari 100.000 ton, yang mencerminkan adanya tekanan serius terhadap sektor pertanian, terutama akibat berkurangnya luas lahan sawah produktif. Kondisi ini menjadi indikator kuat bahwa alih fungsi lahan sawah di Kabupaten Sleman telah berdampak langsung terhadap kemampuan daerah dalam mempertahankan produksi pangan pokoknya.

Dalam pengendalian pemanfaatan ruang insentif dipahami sebagai instrumen mampu memotivasi, mendorong, memberikan daya tarik dan/atau memberikan percepatan terhadap kegiatan pemanfaatan ruang yang memiliki nilai tambah pada kawasan yang perlu didorong pengembangannya. Sedangkan disinsentif bertujuan untuk mencegah dan/atau memberikan batasan terhadap kegiatan pemanfaatan ruang yang sejalan dengan rencana tata ruang dalam hal berpotensi melampaui daya dukung dan daya tampung lingkungan (Sutaryono & Dewi, 2022). Penyusunan pemberian insentif perlu mempertimbangkan keterkaitan kepentingan antara masyarakat, pemerintah, dan pihak swasta sebagai pelaku pemanfaatan ruang. Hal ini relevan di kawasan-kawasan strategis di Kabupaten Sleman, di mana dinamika penggunaan lahan antara pemilik lahan dan investor berlangsung sangat intens. Insentif dan disinsentif perlu dirancang agar mampu menekan alih fungsi lahan yang tidak sesuai rencana, tanpa menghambat kegiatan ekonomi yang tetap diperlukan bagi pengembangan wilayah (Rahayu 2015). Pertimbangan tersebut antara lain kebutuhan pemilik lahan yang lahannya dialih fungsi menjadi non pertanian, serta jenis dan nilai insentif untuk mempertahankan lahannya yang berfungsi sebagai lahan pertanian. Dalam konteks ini, mekanisme insentif dan disinsentif merupakan instrumen kebijakan yang bersifat ekonomis dan persuasif, yang bertujuan untuk mendorong pelaku pembangunan agar memanfaatkan ruang sesuai dengan rencana tata ruang wilayah (Sutaryono & Dewi, 2022).

Pemberian insentif yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat diharapkan mampu mempengaruhi ketahanan pangan menggunakan preferensi dari masyarakat itu sendiri yang akan terkena dampak adanya kebijakan tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini dimaksudkan untuk merumuskan upaya pengendalian pemanfaatan ruang dengan mekanisme insentif dan yang dapat mempengaruhi pemilik lahan untuk mempertahankan lahan sawah miliknya serta mempengaruhi alihfungsi lahan sawah menjadi lahan non sawah dapat ditekan, sehingga tidak semakin banyak yang mengalihfungsikan lahan sawahnya. Penelitian ini diharapkan dapat mengarahkan pengendalian pemanfaatan ruang Kabupaten Sleman lebih kondusif. Hasil dari pengamatan ini juga dapat digunakan untuk rekomendasi pemberian insentif pemerintah sebagai penetapan secara peraturan pemanfaatan ruang yang diterapkan sehingga ketahanan pangan di Kabupaten Sleman tetap terjaga.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terlihat bahwa Kabupaten Sleman sedang menghadapi tantangan serius akibat meningkatnya alih fungsi lahan sawah yang berdampak langsung pada penurunan luas panen padi dan produksi beras, yang berpotensi mengancam ketahanan pangan daerah. Di sisi lain, kebijakan pengendalian pemanfaatan ruang yang tersedia, khususnya melalui mekanisme insentif dan disinsentif, belum berjalan optimal sehingga belum mampu menahan laju konversi lahan secara efektif. Kondisi ini diperparah dengan persepsi masyarakat yang lebih mempertimbangkan nilai ekonomi jangka pendek dibandingkan keberlanjutan fungsi lahan sawah. Berbagai permasalahan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara tujuan kebijakan penataan ruang dengan realitas pemanfaatan ruang di lapangan. Oleh karena itu, diperlukan perumusan masalah yang jelas untuk mengidentifikasi aspek-aspek yang harus dianalisis lebih mendalam. Rumusan masalah ini disusun agar penelitian dapat memberikan pemahaman komprehensif mengenai kondisi ketahanan pangan dan mekanisme insentif sebagai instrumen pengendalian pemanfaatan ruang di Kabupaten Sleman.

Dengan adanya rumusan masalah yang terarah, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan temuan yang relevan bagi penguatan kebijakan tata ruang dan keberlanjutan sektor pangan daerah. Untuk menjawab fenomena yang terjadi maka perlu adanya beberapa rumusan masalah yang kemudian digunakan sebagai fokus telaah dan pengkajian dalam penelitian ini. Dalam hal ini penulis mengangkat tiga rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana perubahan penggunaan lahan sawah yang terjadi pada tahun 2016 hingga 2025 di Kabupaten Sleman?
2. Bagaimana kondisi ketahanan pangan yang terjadi di Kabupaten Sleman?
3. Bagaimana mekanisme pemberian insentif pengendalian pemanfaatan ruang di Kabupaten Sleman?

C. Tujuan Penelitian

Bersumber pada persoalan yang ada pada latar belakang penelitian, maka proposal ini memiliki tujuan:

1. Menganalisis perubahan penggunaan lahan sawah yang terjadi pada tahun 2016 hingga 2025 di Kabupaten Sleman,
2. Menganalisis kondisi ketahanan pangan di Kabupaten Sleman, khususnya kemampuan daerah dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduk.
3. Menganalisis mekanisme pemberian insentif dalam pengendalian pemanfaatan ruang di Kabupaten Sleman.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian mencakup tiga poin utama, yaitu:

1. Manfaat Akademis / Ilmiah, penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah bagi pengembangan pengetahuan di bidang penataan ruang, kebijakan pertanahan, dan ketahanan pangan. Kajian mengenai penggunaan mekanisme insentif dalam pengendalian pemanfaatan ruang dapat memperkaya literatur akademik, terutama terkait integrasi kebijakan tata ruang dengan perlindungan lahan pertanian. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi studi-studi selanjutnya yang meneliti hubungan

antara dinamika konversi lahan, kebijakan tata ruang, dan keberlanjutan pangan di tingkat lokal maupun nasional.

2. Manfaat Sosial, penelitian ini diharapkan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya mempertahankan fungsi lahan pertanian demi keberlanjutan ketahanan pangan daerah. Informasi yang dihasilkan dapat mendorong partisipasi masyarakat dalam mendukung kebijakan pengendalian pemanfaatan ruang, serta memperkuat pemahaman masyarakat mengenai dampak alih fungsi lahan terhadap kehidupan sosial-ekonomi jangka panjang. Penelitian ini juga berpotensi membantu terciptanya keselarasan antara kebutuhan pembangunan dan kepentingan publik dalam menjaga stabilitas pangan dan kualitas lingkungan.
3. Manfaat Praktisi, penelitian ini memberikan rekomendasi yang dapat dijadikan acuan dalam merumuskan strategi pengendalian pemanfaatan ruang berbasis insentif. Selain itu, hasil penelitian ini dapat digunakan oleh seluruh masyarakat untuk memahami arah kebijakan pemanfaatan ruang, sehingga keputusan pembangunan yang diambil lebih sesuai dengan rencana tata ruang dan tidak mengancam keberlanjutan lahan sawah.

E. Batasan Masalah Dan Fokus Penelitian

Penelitian mengenai upaya pengendalian pemanfaatan ruang melalui mekanisme insentif guna mendukung ketahanan pangan berkelanjutan di Kabupaten Sleman merupakan salah satu penelitian yang cukup kompleks dan membutuhkan waktu lama. Oleh karena itu penelitian ini diberikan beberapa batasan sebagai berikut:

1. Analisis perubahan penggunaan lahan sawah pada tahun 2016, dan tahun 2025 yang berdampak terhadap ketahanan pangan serta penentuan pemberian insentif di Kabupaten Sleman
2. Analisis terhadap kondisi ketahanan pangan di Kabupaten Sleman, dibatasi pada ketersediaan pangan komoditas beras untuk kebutuhan penduduk secara mandiri. Dalam kajian ini peneliti tidak menghitung ketersediaan pangan yang bersumber dari komoditas

jagung, kedelai, kacang-kacangan, umbi-umbian, maupun sumber pangan lainnya.

3. Penelitian ini menekankan pada analisis pemberian insentif pada lahan sawah yang beralih fungsi menjadi lahan non sawah di setiap Kecamatan pada Kabupaten Sleman.
4. Penelitian hanya mengkaji pengendalian pemanfaatan ruang pada lahan pertanian pangan, khususnya lahan sawah, tidak termasuk lahan sawah yang dilindungi (LSD) di Kabupaten Sleman.
5. Penelitian difokuskan pada perspektif pemilik lahan sawah sebagai calon penerima insentif dalam pengendalian pemanfaatan ruang. Penelitian ini tidak mengkaji aspek implementasi mekanisme pemberian insentif sebagaimana diatur dalam Peraturan Bupati Sleman Nomor 84 Tahun 2023, yang meliputi tahapan pemberian insentif, pembentukan dan pelaksanaan tugas tim pelaksana, waktu pemberian, tata cara pengadministrasian, pemantauan dan evaluasi, pembiayaan, pencabutan insentif, serta ketentuan teknis pelaksanaan lainnya.

BAB VIII

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penggunaan lahan sawah di Kabupaten Sleman telah berkurang sebesar 6,54%, dari 17.712,147 Ha pada tahun 2016 menjadi 16.554,424 Ha pada tahun 2025. Namun lahan terbangun mengalami peningkatan sebesar 8,37%, diikuti dengan meningkatnya 0,11% lahan terbuka. Hal tersebut mengindikasikan terjadinya alihfungsi lahan sawah. Kapanewon Depok, Gamping, Mlati, Ngaglik, dan Turi mengalami keadaan dimana tidak mencukupinya kebutuhan beras untuk memenuhi kebutuhan penduduk secara mandiri, atau defisit. Namun ketersediaan beras di Kabupaten Sleman berada di 133.178,25 ton sedangkan kebutuhan beras total adalah 105.927,16 ton. Sehingga Kabupaten Sleman masuk dalam kategori surplus. Untuk mencegah terjadinya alihfungsi lahan sawah perlu adanya pengendalian pemanfaatan ruang dengan mekanisme pemberian insentif. Perumusan insentif yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat diharapkan dapat mempengaruhi masyarakat agar tidak mengalihfungsikan lahan sawahnya, menggunakan preferensi dari masyarakat itu sendiri.

Dari hasil Analisis Delphi, terdapat tiga faktor insentif guna mencegah alihfungsi lahan sawah, yaitu: (a) Pengurangan Jumlah PBB yang ditanggung pemilik lahan, (b) Peningkatan sarana dan prasarana yang disediakan untuk penunjang pengelolaan lahan, (c) Penambahan jumlah subsidi biaya sarana dan prasarana produksi. Insentif yang sesuai untuk diberikan kepada pemilik lahan yang mempertahankan lahan sawah, terdiri dari pengurangan PBB sebesar 31%, pemenuhan infrastruktur irigasi dan jalan, dan subsidi biaya produksi sebesar 36%.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan serta temuan yang diperoleh di lapangan, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat dipertimbangkan, yaitu sebagai berikut.

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan bagi Pemerintah Kabupaten Sleman dalam merumuskan kebijakan terkait pemberian izin pemanfaatan ruang maupun pembangunan di kawasan yang memiliki tekanan perkembangan wilayah. Melalui pemanfaatan hasil penelitian ini, diharapkan proses pengambilan keputusan dapat lebih memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan sehingga dampak negatif akibat pertumbuhan kawasan, seperti alih fungsi lahan dan penurunan kualitas lingkungan, dapat diminimalkan.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji secara lebih mendalam mengenai penetapan kriteria lahan yang layak memperoleh insentif, termasuk menyusun mekanisme implementasi kebijakan insentif yang lebih operasional. Selain itu, penelitian lanjutan juga perlu mengembangkan metode perhitungan *land rent* sebagai salah satu instrumen ekonomi yang dapat mendukung penerapan insentif dalam pengendalian pemanfaatan ruang secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksoy, Y., Basso, H. S., Smith, R. P., & Grasl, T. (2019). Demographic Structure and Macroeconomic Trends. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 11(1), 193–222. <https://doi.org/10.1257/MAC.20170114>
- Almas, R. L., Suhud, U., Negeri, U., & Rahmi, J. (2023). Factors Affecting Tourist Revisit Intention Prambanan Temple Tourist Destinations. *International Journal of Current Economics & Business Ventures*, 3(2), 77–92.
- Amalia Ayu. (2014). Dampak Konversi Lahan Sawah Terhadap Pendapatan Usahatani Padi Yang Hilang Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya (Studi Kasus: Kecamatan Bogor Selatan). *Tugas Akhir Jurusan Ekonomi Sumberdaya Dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor*. Repository Institut Pertanian Bogor.
- Amruddin, Priyanda, Roni, Agustina, Tri Siwi, Nyoman Sri Ariantini, Nyoman Sri, Rusmayani, Ni Gusti Ayu Lia, Aslindar, Dwi Astarani, Ningsih, Kori Puspita, Wulandari, Siska, Putranto, Panji, Yuniati, Ira, Untari, Ida, Mujiani, Sari, Wicaksono, Dipo. (2022). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Penerbit Pradina Pustaka.
- Anderson. (1976). A Land Use and Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data. *Geological Survey Professional Paper, 964, U.S. Government Printing Office, Washington DC*, 28.
- Ari Utari, S., & Nareswari, A. (2021). Identifikasi Keragaman Penyediaan Sarana Prasarana pada Perumahan Peri-Urban Kabupaten Sleman. *ATRIUM: Jurnal Arsitektur*, 7(2), 117–127. <https://doi.org/10.21460/ATRIUM.V7I2.159>
- Arysandi, S. A., Santosa, L. W., & Sudrajat. (2025). Pemetaan daya dukung pangan kabupaten menggunakan sistem grid skala ragam. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23(5), 1162–1174. <https://doi.org/10.14710/jil.23.5.1162-1174>
- Ashari. (2003). "Tinjauan Tentang Alih Fungsi Lahan Sawah Ke Non Sawah Dan Dampaknya Di Pulau Jawa." *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, vol. 21, no. 2, 2003, pp. 83–98. <https://doi.org/10.21082/fae.v21n2.2003.83-98>
- Astuti, F., Astuti, F. A., & Lukito, H. (2020). Perubahan Penggunaan Lahan di Kawasan Keamanan dan Ketahanan Pangan di Kabupaten Sleman. *Jurnal Geografi : Media Informasi Pengembangan dan Profesi Kegeografian*, 17(1), 1–6. <https://doi.org/10.15294/jg.v17i1.21327>
- Azizi, M., & Anggraeni, R. (2019). Kajian Komoditas Unggulan Tanaman Pangan Sebagai Upaya Meningkatkan Kemandirian Pangan Di Kabupaten Sleman. *Jurnal Pertanian Agros*, 21(1), 91–99. <https://doi.org/10.37159/JPA.V21I1.847>

- Badan Pusat Statistik. (2024). Kabupaten Sleman Dalam Angka 2024 (Vol.1). *Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman*.
- Banarsyadhimi, U. R. A. M. F., & Rahardjo, N. (2015). Perbandingan Harga Lahan di Pasaran dengan Harga Lahan NJOP secara Spasial di Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman. *Jurnal Bumi Indonesia* 4 (1).
- Biljecki, F., & Ito, K. (2021). Street View Imagery In Urban Analytics And GIS: A Review. *Landscape and Urban Planning*, 215, 104217. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2021.104217>
- Ciptahening, A. N., Nugroho, N. E., & Phienwej, N. (2019). Geological Investigation and Risk Assessment for Disaster Management of Merapi Volcano and Surrounding Area, Yogyakarta Special Territory, Indonesia. *Sustainable Civil Infrastructures*, 49–59. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02032-3_5/FIGURES/8
- Darwanto. (2005). Ketahanan Pangan Berbasis Produksi dan Kesejahteraan Petani. *Ilmu Pertanian*, 12(2), 152–164.
- Dave, C., Joshi, R., & Srivastava, S. (2015). A Survey on Geometric Correction of Satellite Imagery. *International Journal of Computer Applications*, 116(12), 24–27. <https://doi.org/10.5120/20389-2655>
- Fauzi, F., & Suhaidi, M. (2022). Analisis Pengaruh Ekspor, Tenaga Kerja dan Investasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia dalam Perspektif Ekonomi Islam Tahun 2010-2019. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 8(3), 2802–2818. <https://doi.org/10.29040/JIEI.V8I3.6770>
- Firianti, W. R. (2020). Implementasi Kebijakan Alih Fungsi Lahan Pertanian ke NonPertanian di Sleman berdasarkan Perspektif Institusionalis. *Government: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 13(1), 44–57. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/government/article/view/8343/5990>
- Gebeyehu, A. K., Snelder, D., & Sonneveld, B. (2023). Land use-land cover dynamics, and local perceptions of change drivers among Nyangatom agro-pastoralists, Southwest Ethiopia. *Land Use Policy*, 131, 106745. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2023.106745>
- Habibatussolikah, A. T., Darsono, & Ani, S. W. (2016). Analisis faktor yang mempengaruhi alih fungsi lahan sawah ke non sawah di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. <https://doi.org/10.20961/sepa.v13i1.14232>
- Indraka, Resfaniarto. (2012). Penentuan Insentif dalam Pengembangan Reklamasi Kawasan Pantai Utara Jakarta dengan Pendekatan Analytic Hierarchy Process. *Tesis Program Magister Perencanaan dan Kebijakan Publik UI Depok*.
- Irawan, I. (2015). Konversi Lahan Sawah: Potensi Dampak, Pola Pemanfaatan, dan Faktor Determinan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 24(4), 138–145.

- Isa, Iwan. (2004). Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian. *Jakarta: Badan Pertanahan Nasional*.
- Karakuş, C. B. (2019). The Impact of Land Use/Land Cover (LULC) Changes on Land Surface Temperature in Sivas City Center and Its Surroundings and Assessment of Urban Heat Island. *Asia-Pacific Journal of Atmospheric Sciences*, 55(4), 669–684. <https://doi.org/10.1007/S13143-019-00109-W/TABLES/6>
- Komari, Hendrik. (2010). Arahan Pengendalian Lahan di Kawasan Pertambakan Kecamatan Benowo, Surabaya Barat. *Tugas Akhir Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota ITS Surabaya*.
- Koroso, N. H. (2023). Urban land policy and urban land use efficiency: An analysis based on remote sensing and institutional credibility thesis. *Land Use Policy*, 132, 106827. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2023.106827>
- Kozlova, O., Makarova, M., & Sekitski-Pavlenko, O. (2021). Models for the Dynamics of Demographic Indicators in the Conditions of Population Adaptation to Changes in the Socio-Economic Environment. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast / Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*, 4 (76). <https://doi.org/10.15838/ESC.2021.4.76.3>
- Kuang, B., Lu, X., Zhou, M., & Chen, D. (2020). Provincial Cultivated Land Use Efficiency In China: Empirical Analysis Based On The SBM-DEA Model With Carbon Emissions Considered. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119874. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2019.119874>
- Lessmann, C., & Steinkraus, A. (2019). The Geography Of Natural Resources, Ethnic Inequality And Civil Conflicts. *European Journal of Political Economy*, 59, 33–51. <https://doi.org/10.1016/J.EJPOLECO.2019.01.005>
- Lillesand, T. M., & Kiefer, R. W. (1979). Remote Sensing and Image Interpretation (Fifth Edition). *Remote sensing and image interpretation*. <https://doi.org/10.2307/634969>
- Loures, L. C., & Loures, L. C. (2019). Land Use - Assessing the Past, Envisioning the Future. *Land Use - Assessing the Past, Envisioning the Future*. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.75839>
- Lohr, S. L. (2021). Sampling: Design and Analysis. *CRC Press*. <https://doi.org/10.1201/9780429298899>
- Lone, S. A., & Mayer, I. A. (2019). Geo-Spatial Analysis Of Land Use/Land Cover Change And Its Impact On The Food Security In District Anantnag of Kashmir Valley. *GeoJournal*, 84(3), 785–794. <https://doi.org/10.1007/S10708-018-9891-2/FIGURES/4>

- Melati, I. S., & Setyowati, F. A. (2020). An Investigation of How Basic Education Level Explains the Phenomena of Unemployment Differently in Urban and Rural Areas. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/KSS.V4I6.6587>
- Michels, M., Fecke, W., Feil, J. H., Musshoff, O., Pigisch, J., & Krone, S. (2020). Smartphone Adoption And Use In Agriculture: Empirical Evidence From Germany. *Precision Agriculture*, 21(2), 403–425. <https://doi.org/10.1007/S11119-019-09675-5/TABLES/4>
- Muta'ali, L. (2012). Daya Dukung Lingkungan untuk Perencanaan Pengembangan Wilayah. *Yogyakarta: BPFG Universitas Gadjah Mada*.
- Nurkhalifah, A., Arianti, A. M. D., Alam, A. J., 'Aisy, A. J. R., Kurniasari, D., Syahda, D. A., Azizah, F. N., Nugraha, F. D., Arroyyani, S. A., Wicaksono, S. A., Laudza, Y. I., & Harini, R. (2024). Studi Daya Dukung Lahan Pertanian dalam Pemenuhan Kebutuhan Konsumsi Beras Penduduk di Kabupaten Bandung Barat, Tahun 2015-2023. *Media Komunikasi Geografi*, 25(2), 343-371. <https://doi.org/10.23887/mkg.v25i2.83556>
- Pallant, J. (2020). SPSS Survival Manual : A step by step guide to data analysis using IBM SPSS. <https://doi.org/10.4324/9781003117452>
- Pangan, D. K. (2007). KEBIJAKAN UMUM KETAHANAN PANGAN 2006 – 2009. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 1(1), 57–63. <https://doi.org/10.25182/jgp.2006.1.1.57-63>
- Parlindungan, H. H., Sukwika, T., & Manurung, H. (2021). Prambanan Temple Tourist Destination Development in Indonesia as World Cultural Heritage. *European Journal of Science, Innovation and Technology*, 1(3), 39–56.
- Prasada, I. M. Y., & Rosa, T. A. (2018). Dampak Alih Fungsi Lahan Sawah Terhadap Ketahanan Pangan Di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 14(3), 210–224. <https://doi.org/10.20956/jsep.v14i3.4805>
- Prawira, N. G. A. A. P. Gde. (2014). Rumusan Insentif dan Disinsentif Pengendalian Konversi Lahan Pertanian di Kabupaten Gianyar. *Jurnal Teknik ITS*.
- Pujiati, S., Pertiwi, A., Silfia, C. C., Ibrahim, D. M., & Hafida, S. H. N. (2020). Analisis ketersediaan, keterjangkauan dan pemanfaatan pangan dalam mendukung tercapainya ketahanan pangan masyarakat di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 16(2).
- Putri, I. D., Martanto, R., & Junarto, R. (2024). Pengaruh Alih Fungsi Lahan Terhadap Ketahanan Pangan, Lingkungan, dan Keberlanjutan Pertanian di Kabupaten Sleman. *Widya Bhumi*, 4(2), 192–211. <https://doi.org/10.31292/wb.v4i2.108>
- Qomaruddin Munir, A., Listiawan, I., Utari, E. L., Ridho, M., & Solihin, W. (2023). Geographic Information Systems for Agricultural Suitable Land

- AtKabupaten Sleman. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 4(1), 97–99. <https://doi.org/10.52436/1.JUTIF.2023.4.1.759>
- Rachman, H. P. S., & Ariani, M. (2002). Ketahanan pangan: Konsep, pengukuran dan strategi. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 20(1), 12–24.
- Rahayu, A. R. (2015). Penentuan insentif dan disinsentif pengendalian pertumbuhan akomodasi wisata di kawasan wisata Kaliurang. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Rambe, S. S. U., & Iskandar, D. A. (2022). Keterkaitan Pertumbuhan Ekonomi, Perkembangan Wilayah, dan Disparitas di Kabupaten Sleman. *REKARUANG*, 5(1).
- Ramlan, N., & Rudiarto, I. (2015). Pengendalian Urban Sprawl di Wilayah Pinggiran (Studi Kasus: Perkembangan Kota di Indonesia dan Perancis). *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 11(4), 444–454. <https://doi.org/10.14710/pwk.v11i4.11596>
- Rasool, R., Fayaz, A., Shafiq, M. ul, Singh, H., & Ahmed, P. (2021). Land use landcover change in Kashmir Himalaya: Linking remote sensing with an indicator based DPSIR approach. *Ecological Indicators*, 125, 107447. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2021.107447>
- Rezsa Kurniawan, Y., & Wasino. (2021). Erupsi Merapi dan Perubahan Pemukiman di Kecamatan Pakem, Turi, dan Cangkringan Kabupaten Sleman tahun 1990-2010. *Journal of Indonesian History*, 10(1), 38–47. <https://doi.org/10.15294/JIH.V10I1.47304>
- Risyanda, A. M. (2019). Pemanfaatan citra sentinel-2A untuk estimasi kerapatan mangrove di Desa Pangkah Wetan dengan metode indeks vegetasi (NDVI, SAVI dan DVI). *Skripsi Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Brawijaya*. Repository Universitas Brawijaya.
- Sadali, M. I. (2018). Ketahanan pangan berkelanjutan di Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Geografi*, 10(1), 86–97.
- Saliem Handewi Purwati. (2016). Ketahanan Pangan, Konsep, Pengukuran dan Strategi. (2016). *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 20(1), 12–24.
- Samputra, P. L., & Antriandarti, E. (2024). Food insecurity among female farmers in rural West Sleman, Indonesia. *Agriculture and Food Security*, 13(1), 1–18. <https://doi.org/10.1186/S40066-023-00453-1/TABLES/9>
- Santosa, S. P., & Sudrajat. (2010). Kajian Ketersediaan dan Kebutuhan Konsumsi Beras di Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. 1–11.
- Sarastika, T., Susena, Y., & Kurniawan, D. (2023). Prediksi Konversi Lahan Pertanian Berbasis Artificial Neural Network-Cellular Automata (ANN-CA) Di Kawasan Sleman Barat. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), 471–482. <https://doi.org/10.21776/UB.JTSL.2023.010.2.3>

- Sasmito, S. D., Taillardat, P., Clendenning, J. N., Cameron, C., Friess, D. A., Murdiyarso, D., & Hutley, L. B. (2019). Effect Of Land-Use And Land-Cover Change On Mangrove Blue Carbon: A Systematic Review. *GlobalChange Biology*, 25(12), 4291–4302. <https://doi.org/10.1111/GCB.14774>
- Segarra, J., Buchailot, M. L., Araus, J. L., & Kefauver, S. C. (2020). Remote Sensing for Precision Agriculture: Sentinel-2 Improved Features and Applications. *Agronomy*, 10(5), 641. <https://doi.org/10.3390/agronomy10050641>
- Sitawati, A. (2019). Tata Guna Dan Pengembangan Lahan (Vol. 1). *Universitas Terbuka*.
- Sodik, J., Sri Winarti, A., Wilayah Kecamatan Berbasis Komoditas Pertanian Kabupaten Sleman, P. DI, Istimewa Yogyakarta Pembangunan Wilayah Kecamatan Berbasis Komoditas Pertanian Kabupaten Sleman, D. DI, ISTIMEWA YOGYAKARTA Jamzani Sodik, D., Ekonomi dan Bisnis Program Studi Ekonomi Pembangunan, F., & Sri Winarti Fakultas Ekonomidan Bisnis Program Studi Ekonomi Pembangunan, A. (2023). Pembangunan Wilayah Kecamatan Berbasis Komoditas Pertanian di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Develop*, 7(1), 23–37. <https://doi.org/10.25139/DEV.V7I1.6051>
- Stefani Vincensia Gita, Nefilinda, Despica Rika. (2024). Analisis Daya Dukung Potensi Wilayah Untuk Pengembangan Kota Sawahlunto Tahun 2018-2023. *El-Junghrafiyah Jurnal Geografi dan Terapannya*, 04(01). <http://dx.doi.org/10.24014/jej.v4i1.32215>
- Stevens, N. J., Salmon, P. M., Walker, G., & Stanton, N. A. (Neville A. (2018). Human factors in land use planning and urban design: methods, practical guidance and applications.
- Subkhi, W. B., & Mardiansjah, F. H. (2019). Pertumbuhan dan Perkembangan Kawasan Perkotaan di Kabupaten: Studi Kasus Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 7(2), 105-120. <https://doi.org/10.14710/JWL.7.2.105-120>
- Suhardjo dan Tukiran. (1990). Studi Literatur Konsep yang Sudah ada Mengenai Daya Tampung Wilayah. *Jakarta: Kantor Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup*.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D (25th ed.). *Bandung, ID: Alfabeta*.
- Sukojo, B. M., & Arindi, Y. N. (2019). Analisa Perubahan Kerapatan Mangrove Berdasarkan Nilai Normalized Difference Vegetation Index Menggunakan Citra Landsat 8 (Studi Kasus: Pesisir Utara Surabaya). *Geoid*, 14(2), 1–5. <https://doi.org/10.12962/J24423998.V14I2.3874>
- Sunanto, S., & Rauf, A. W. (2018). Respon Petani Terhadap Pelaksanaan Displai Padi Gogo Vub Pada Lahan Sub Optimal Di Sulawesi Selatan. *Jurnal Sosial*

- Suryana. A. 2002. Keragaan Perberasan Nasional. Dalam Pambudy et al. (Eds). Kebijakan Perberasan di Asia. Regional Meeting in Bangkok. October 2002.
- Sutaryono, D., & Dewi R. A. (2022). Peluang dan Tantangan Penerapan Kebijakan Insentif dan Disinsentif Pemanfaatan Ruang di Kabupaten Sleman. *Badan Informasi Geospasial*.
- Swastika, D. K. S., Wargiono, J., Soejitno, & Hasanuddin, A. (2007). Analisis Kebijakan Peningkatan Produksi Padi melalui Efisiensi Pemanfaatan Lahan Sawah di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 5(1), 36–52. <https://doi.org/10.21082/akp.v5n1.2007.36-52>
- Tarigan, Robinson. (2005). Perencanaan Pembangunan Wilayah. *Jakarta: PT. Bumi Aksara*.
- Thackway, R. (2018). Land Use in Australia : Past, Present and Future. *ANU Press*.
- Trounstone, J. (2020). The Geography of Inequality: How Land Use Regulation Produces Segregation. *American Political Science Review*, 114(2), 443–455. <https://doi.org/10.1017/S0003055419000844>
- Utami, W. (2024). Dinamika penggunaan lahan dan dampaknya terhadap stok karbon di sekitar kawasan Bandara Internasional Yogyakarta. *Disertasi Doktor; Universitas Gadjah Mada*. Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Velasco-Muñoz, J. F., Mendoza, J. M. F., Aznar-Sánchez, J. A., & Gallego-Schmid, A. (2021). Circular Economy Implementation In The Agricultural Sector: Definition, Strategies And Indicators. *Resources, Conservation and Recycling*, 170, 105618. <https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2021.105618>
- Wahyuhana, R. T., Putri, H. A., & Hidayat, R. (2021). Spatial Development and Economic Competitiveness of Yogyakarta Urban Area. *Proceedings of the 2nd Borobudur International Symposium on Science and Technology (BIS-STE 2020)*, 203, 498–506. <https://doi.org/10.2991/AER.K.210810.086>
- Wardoyo, M., Rilla, D., & Zef, O. (2020). Open Museum As a Tool for Culture Sustainability: Prambanan Temple Study Case. *Sosiohumaniora*, 22(1), 72–78. <https://doi.org/10.24198/SOSIOHUMANIORA.V22I1.23786>
- Widodo, E., & Hastuti, H. (2019). Riwat Aktivitas Gunung Merapi: Potensi dan Ancamannya Bagi Sektor Pariwisata. *Geo Media: Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian*, 17(1). <https://doi.org/10.21831/GM.V17I1.28296>
- Wijaksono Rizky Rangga & Navastara Ardy Maulidy. (2012). Pengendalian Perubahan Pemanfaatan Lahan Pertanian Tanaman Pangan di Kabupaten

Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan (Untuk Mendukung Program Lumbung Pangan Nasional). *JURNAL TEKNIK ITS*, 1(1).

Wijaya Muhammad Rakha. (2023). Perbandingan Citra Landsat 8 dan Citra Sentinel-2a Untuk Kerapatan Vegetasi Di Bandar Lampung. Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan, Universitas Lampung. *Repository Universitas Lampung*.