



Aplikasi *Remote Sensing* dan *GIS* untuk Monitoring Alih Fungsi dan Status Kepemilikan Lahan Sawah di Subak Sanur dan Subak Renon Denpasar

Rico Naris Togatorop, Indayati Lanya*, Ida Bagus Putu Bhayunagiri

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana,
Jln. PB. Sudirman Denpasar Bali 80232, **Indonesia**

*Corresponding author: indahnet@yahoo.co.id

ABSTRACT

Remote Sensing and GIS Application for Monitoring Conversion and Ownership Status of Rice Fields in Subak Sanur and Subak Renon Denpasar. Subak Sanur and Subak Renon are highly recommended as Sustainable Food Agricultural Land Areas (LP2B). Preparation of LP2B based on Government Regulation (PP) no. 25 of 2012 needs to be equipped with a database, including the Human Resources (HR) database and farmer status. This research aims to create maps of land conversion in 2012, 2018, and 2023, maps of rice field ownership, and a database of farmer human resources in Subak Sanur and Subak Renon. The methods used in this research are literature study, analysis and interpretation of satellite imagery, field surveys, and mapping. Changes in the use of rice fields that occurred in Subak Sanur in the last 10 years (2012-2023) resulted in a conversion of 31.92 ha in Subak Sanur and 53.24 ha in Subak Renon. The total number of farmers in Subak Sanur is 42 people, 37 people have cultivator farming status with a land area of 29 ha and 5 people have owner farmer status with a land area of 4.58 ha. The number of farmers in Subak Renon is 36 people, 32 people have the status of sharecroppers with a land area of 18.63 ha and 4 people have the status of farmer-owners with a land area of 1.71 ha. Farmers in Subak Sanur are dominated by 21 farmers aged 51-60 years and in Subak Renon are dominated by farmers aged 51-70 years, totaling 16 people. It is hoped that the results of this research can be used by the government to support the food balance and provide fertilizer subsidies through the RDKK (Definitive Plan for Farmer Group Needs), The HR (Human Resources) database can be used for agricultural development. The Denpasar City Government needs to make a mayoral regulation as a derivative of Government Regulation 1/2011 and Presidential Decree on land conversion Presidential Decree 59 of 2019 concerning control over land conversion.

Keywords: Land Function Transfer, Subak, GIS, Remote Sensing

PENDAHULUAN

Alih fungsi lahan adalah perubahan fungsi sebagian atau seluruh kawasan lahan dari fungsi yang sudah ditetapkan menjadi

fungsi lain yang berdampak negatif terhadap lingkungan. Sektor pertanian semakin terancam keberadaannya dari tahun ke tahun, dimana sangat berdampak langsung pada produktivitas dan ketahanan pangan nasional.

Hasil penelitian di Bali oleh Lanya et al. (2014) memperoleh data dalam 10 tahun terakhir terjadi pengurangan lahan sawah 800 ha/tahun, yang menyebabkan defisit pangan di Provinsi Bali. Menurut catatan Kementerian Pertanian tahun 2019, Provinsi Bali memiliki luas bahan baku sawah (LBS) 70.996 ha. Kebutuhan untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat Bali idealnya seluas 81.195 ha di tahun 2019.

Kecamatan Denpasar Selatan merupakan kecamatan yang paling banyak mengalami alih fungsi lahan pertanian bila dibandingkan dengan kecamatan lainnya. Kawasan pariwisata menjadi salah satu penyebab terjadinya alih fungsi lahan pertanian, dapat menjadi ancaman bagi kelestarian subak yang telah diakui secara nasional sebagai kearifan lokal masyarakat Bali dan sebagai warisan UNESCO tahun 2012. Kawasan Pariwisata Sanur dan Nusa Dua serta lokasi Kecamatan Denpasar yang berada di jalur akses ke Kuta dan Kawasan Kota sangat mempengaruhi tingginya alih fungsi lahan pertanian. Kebutuhan lahan pemukiman sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk berakibat pada berkurangnya luas baku sawah dan terjadinya defisit pangan.

Manalu et al. (2020) menyebutkan pemerintah dalam upaya mengatasi isu alih fungsi lahan pertanian telah membuat berbagai Undang-undang (UU), Peraturan Pemerintah (PP), maupun Peraturan Presiden (PerPres). Dari jumlah total 481 kabupaten/kota hanya 221 kabupaten/kota yang menetapkan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) dalam Perda Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Provinsi Bali sendiri baru Kabupaten Badung yang memiliki perda tentang LP2B (Perda No. 8 Tahun 2019). Peraturan Pemerintah No. 25 Tahun 2012 menyebutkan pembangunan LP2B harus dilengkapi dengan database berbasis geospasial dan dapat diinformasikan dengan menggunakan teknologi. Salah satu

database yang diperlukan adalah informasi tentang status kepemilikan lahan dan/atau penguasaan tanah. Peraturan Pemerintah tersebut menjelaskan dalam pembuatan database harus mengaplikasikan teknologi remote sensing dan geographic information system (GIS) dalam mendapatkan hasil yang terbaru dengan tingkat ketelitian yang tinggi.

Berdasarkan uraian diatas dilakukan penelitian dengan judul Aplikasi *Remote Sensing* dan *GIS* Untuk Monitoring Alih Fungsi dan Status Kepemilikan Lahan Sawah di Subak Sanur Dan Subak Renon Denpasar. Penelitian ini dilakukan untuk memantapkan pembangunan pertanian yang berkelanjutan dan melindungi Subak sebagai salah satu warisan dunia oleh UNESCO.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan Januari sampai April 2023. Secara administrasi penelitian ini dilaksanakan di Subak Renon dan Subak Sanur yang berlokasi di Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar. Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: (a) *SAS Planet & Google Earth Pro* digunakan untuk mendownload citra satelit, (b) *software* Microsoft Excel 2019, (c) *software* Microsoft Word 2019, (d) Seperangkat Laptop, (e) *software* QGIS 3.4.13 untuk digitasi dan analisis citra, (d) handphone android yang memiliki GPS untuk menentukan titik lokasi yang akurat dan mendokumentasikan proses penelitian, (e) peralatan tulis dan buku catatan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: (a) Peta rupa bumi Indonesia (RBI) Kota Denpasar skala 1:25.000, (b) Citra Satelit resolusi tinggi Worldview dan Citra Satelit Google Earth Pro Kota Denpasar tahun 2012, 2018, dan 2023, (c) peta Rencana Pola Ruang Kota Denpasar tahun 2021-2024, (d) peta bidang tanah ATR/BPN, (e) Peta Subak Kota Denpasar tahun 2019, (d) Hardcopy A0 Citra

WorldView Subak Sanur dan Subak Renon, (e) kuisisioner wawancara.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah: a) survei lapangan, dengan mengumpulkan data melalui wawancara langsung pada petani di lokasi penelitian, b) analisis citra, dengan menganalisis citra satelit lahan subak tahun 2012, 2018 dan 2023 sehingga mendapatkan data alih fungsi yang terjadi, c) pemetaan, dengan melakukan pemetaan digital menggunakan aplikasi QGIS dalam pembuatan peta alih fungsi lahan subak dan peta status kepemilikan lahan. Tahapan dalam penelitian ini terdiri dari: studi pustaka, interpretasi citra satelit, survei lapang, reinterpetasi citra satelit, serta pemetaan dan penyusunan data atribut.

Studi pustaka merupakan langkah awal dalam metode pengumpulan data, yang diarahkan kepada pencarian data dan informasi melalui dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis maupun dokumen elektronik yang berkaitan dengan daerah penelitian dan bahan penulisan skripsi, seperti refrensi tentang alih fungsi lahan, pemetaan kepemilikan lahan sawah, analisis citra satelit, penginderaan jauh dan system infomasi geografis, jurnal serta pasal yang terkait LP2B.

Interpretasi Citra Satelit WorldView dilakukan dengan mendigitasi lahan subak menggunakan *software QGIS 3.4.13* sehingga mendapatkan data spasial berupa poligon-poligon petakan sawah. Hasil digitasi Citra Satelit Kota Denpasar Tahun 2012, 2018 dan 2023 kemudian akan dianalisis dan mendapatkan data luas areal subak dan luas alih fungsi lahan yang terjadi pada Subak Renon dan Subak Sanur dalam tahun terakhir. Selanjutnya dilakukan survey lapangan untuk verifikasi luas lahan subak sehingga didapatkan luas lahan yang aktual.

Survey lapang dilakukan dengan metode yang terstruktur, melalui wawancara langsung bersama dengan pekaseh dan petani subak yang ada di lokasi, sehingga

menghasilkan data atribut. Reinterpretasi Citra merupakan proses perbaikan hasil digitasi perubahan penggunaan lahan dengan data aktual dilapangan. Tahapan berikutnya dilakukan pemetaan dan penyusunan sistem informasi dengan melakukan *overlay* dari dua citra dengan tahun yang berbeda secara bergantian (tahun 2012 dengan 2018 dan tahun 2018 dengan tahun 2023) untuk mengetahui daerah yang telah terjadi alih fungsi lahan tersebut.

Penyusunan sistem informasi kepemilikan lahan terdapat dua data yang diperlukan yaitu: data spasial dan data atribut. Data atribut terdiri dari lokasi lahan, luas lahan, alamat petani, umur petani, pendidikan petani, nama pemilik, alamat pemilik, status kepemilikan, sistem bagi hasil. Data spasial berisi polygon-polygon subak yang telah didigitasi berdasarkan hasil survei lapang dengan petani atau pekaseh subak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis Citra Satelite Google Earth Pro dan Survey lapangan didapatkan hasil perubahan penggunaan lahan Subak Sanur dan Subak Renon mulai tahun 2012, 2018 dan 2023, data status petani Subak Sanur dan Subak Renon tahun 2023, dan database sumber daya manusia Subak Sanur dan Subak Renon berbasis geospasial tahun 2023. Penggunaan aplikasi *remote sensing* dan GIS dalam menyusun sistem informasi sumberdaya LP2B dan kepemilikan lahan lebih cepat dan mudah dilakukan (Praditha et al. 2021).

Monitoring Alih Fungsi Lahan Sawah Subak Sanur dan Subak Renon

Dari hasil Penelitian didapatkan perubahan penggunaan lahan Subak Sanur dan Subak Renon dalam 10 tahun terakhir (2012,2018,2023). Data luas alih fungsi lahan sawah Subak Sanur dan Renon disajikan pada Tabel 1. Peta alih fungsi lahan sawah Subak

Sanur dan Subak Renon tahun 2012,2018 dan 2023 disajikan pada Gambar 1 Gambar 2.

Analisis citra satelit menggunakan Citra Satelit *Google Earth* menunjukkan lahan sawah Subak Sanur pada tahun 2012 adalah 65,5 ha, tahun 2018 seluas 45,57 ha dan tahun 2023 seluas 33,58 ha. Lahan Sawah Subak Sanur telah mengalami alih fungsi lahan sebesar 31,92 ha (48,73%) dalam kurun waktu 10 tahun. Alih fungsi lahan sawah pada Subak Sanur terjadi di Jalan Hang Tuah, Jalan Sedap Malam, Jalan Cempaka Putih, Jalan Aruna, Gang Mawar, Gang Kutilang, Gang Nuansa dan Gang Jepun. Luas lahan sawah pada Subak Renon tahun 2012 adalah 75,38 ha, tahun 2018 seluas 51,79 ha dan pada tahun 2023 tersisa seluas 20,34 ha. Selama periode 10 tahun Subak Renon mengalami alih fungsi sebesar 53,24 ha (73,01%). Alih fungsi yang terjadi pada subak Renon terdapat di Jalan Tukad Badung XI, Tukad Badung XII, Tukad Badung XIII, Tukad Badung XVI, Tukad Yeh Aya dan Tukad Balian. Lahan sawah pada Subak Sanur dan Renon beralih fungsi menjadi lahan tidur, pemukiman masyarakat, kafe, restoran, kantor serta menjadi sarana prasarana pariwisata.

Kawasan Subak Sanur dan Subak renon berada dalam posisi yang sangat strategis

dalam bidang industri pariwisata sangat mengancam keberadaan subak sebagai warisan budaya dunia oleh UNESCO. Pernyataan ini didukung oleh penelitian Lanya *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa Kecamatan Denpasar Selatan mengalami alih fungsi lahan sawah karena berada di daerah strategis. Penelitian Armaeni *et al.* (2020) menunjukkan bahwa adanya pelanggaran RTH di Jl. Hang Tuah dan Jl. Sedap Malam Desa Sanur Kaja. Hasil analisis citra satelit pada tahun 2012 dengan peta RTRW tahun 2011, menunjukkan kawasan Subak Sanur dan Subak Renon mengalami konversi dalam kegunaannya menjadi kawasan pemukiman dan kawasan pariwisata. Data Konversi lahan sawah Subak Sanur dan Subak Renon tahun 2012 dengan peta RTRW 2011 disajikan pada Tabel 2, konversi subak tahun 2023 dengan Peta Pola Ruang Kota Denpasar tahun 2021 disajikan pada Tabel 3. Peta overlay Subak Sanur dan Renon tahun 2012 dengan Peta RTRW Kota Denpasar tahun 2011 disajikan pada Gambar 3 dan Peta overlay Subak Sanur dan Renon tahun 2023 dengan Peta Pola Ruang Kota Denpasar 2021 disajikan pada Gambar 4.

Tabel 1. Luas Alih Fungsi Lahan Subak Sanur dan Subak Renon 2012-2023

Nama Subak	Luas Sawah (ha)			Luas Alih Fungsi (ha)		Total Alih Fungsi (ha)	Persentase (%)
	2012	2018	2023	2012-2018	2018-2023		
1	2	3	4	5	6	7	8=7/2*100
Subak Sanur	65,5	45,57	33,58	19,93	11,99	31,92	48,73
Subak Renon	75,38	51,79	20,34	21,79	31,45	53,24	70,62

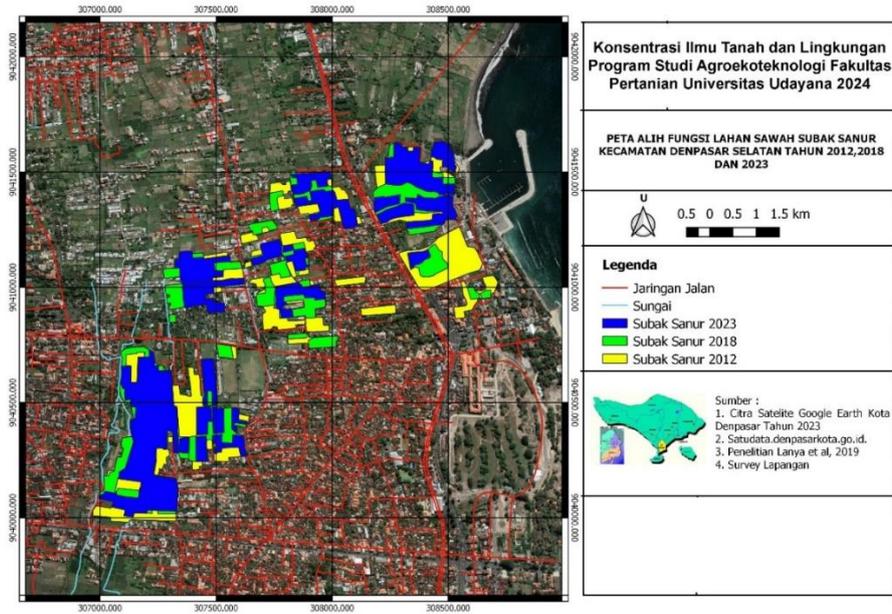
Sumber: Hasil perhitungan digitasi dan analisis citra (2012, 2018 dan 2023)

Tabel 2. Konversi Lahan Sawah Subak Sanur dan Renon Tahun 2012 dengan Peta RTRW 2011

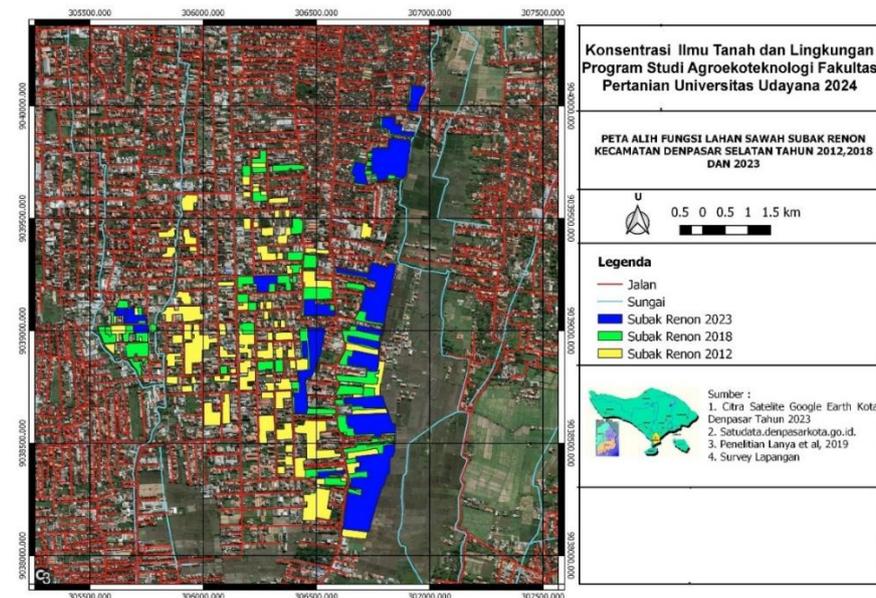
Nama Subak	Luas Lahan Subak Tahun 2012 (ha)	Konversi Lahan			Persentase (%)
		Pemukiman	Pariwisata	Total (ha)	
Sanur	65,5	8,17	6,95	15,12	23,08
Renon	75,38	44,69	-	44,69	59,2

Tabel 3. Konversi Lahan Sawah Subak Sanur dan Renon Tahun 2023 dengan Peta Pola Ruang Kota Denpasar Tahun 2021

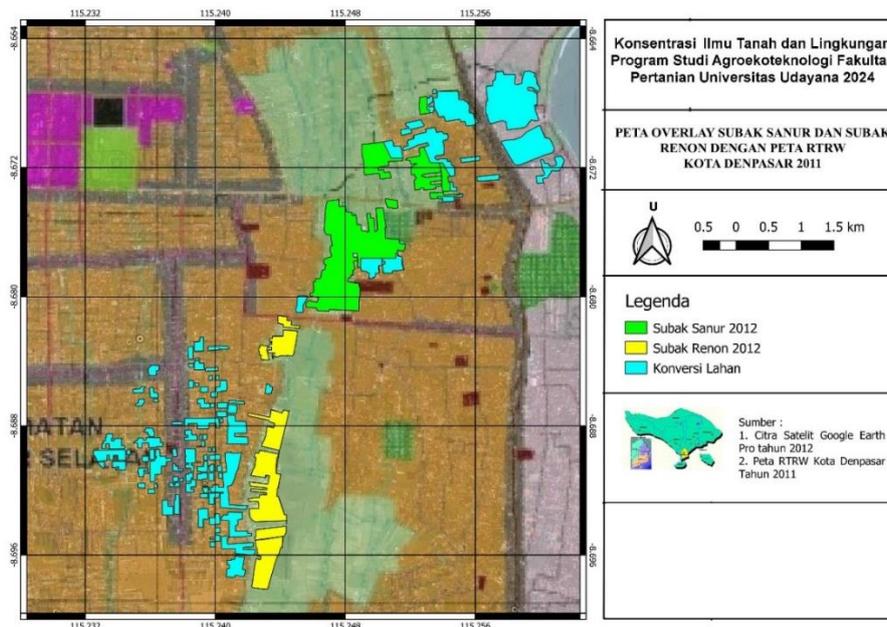
Nama subak	Luas Subak Tahun 2023 (ha)	Konversi lahan				
		Pemukiman	Priwisata	Badan Jalan	Total (ha)	Persentase (%)
Sanur	33,58	3,29	3,12	7,77	14,14	42,10
Renon	20,34	6,04	0	0	6,04	29,69



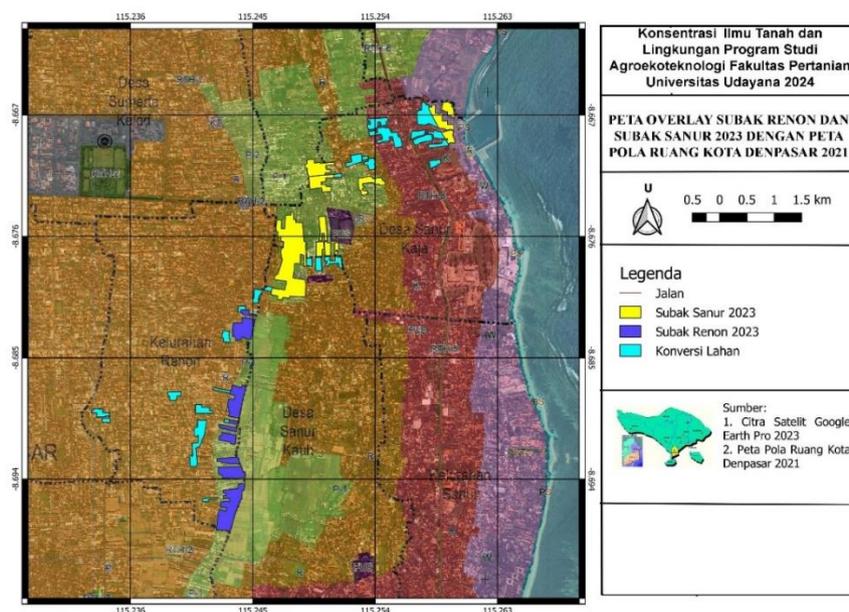
Gambar 1. Peta Alih Fungsi Lahan Sawah Subak Sanur Tahun 2012, 2018 dan 2023



Gambar 2. Peta Alih Fungsi Lahan Sawah Subak Renon Tahun 2012, 2018 dan 2023



Gambar 3. Peta Overlay Subak Tahun 2012 dengan Peta RTRW Kota Denpasar Tahun 2011



Gambar 4. Peta Overlay Subak Sanur dan Renon dengan Peta Pola Ruang Kota Denpasar Tahun 2021

Status Petani di Subak Sanur dan Subak Renon

Data status petani berupa jumlah dan persentase petani pemilik dan penggarap serta jumlah polygon disajikan pada Tabel 4. Peta status petani Subak Sanur dan Subak Renon disajikan pada Gambar 5 dan 6.

Status kepemilikan lahan sawah pada Subak Sanur dan Subak Renon terbagi menjadi 2 jenis, yaitu petani pemilik dan petani penggarap. Menurut Hutauruk *et al.* (2016) hampir 80% jenis petani di seluruh subak di Kota Denpasar adalah petani penggarap. Subak Sanur memiliki jumlah

total 42 polygon yang terdiri dari 37 polygon berstatus petani penggarap dengan total luas garapan 29 ha (86,36%) dan 5 polygon berstatus petani pemilik dengan total lahan garapan 4,58 ha (13,64%). Subak Renon memiliki jumlah total 36 polygon yang terdiri dari 31 polygon berstatus petani penggarap dengan total luas garapan 18,63 ha (91,59%) dan 4 polygon berstatus petani pemilik dengan total luas garapan 1,71 ha (8,40%). Petani penggarap pada Subak Sanur dan Subak Renon memiliki sistem bagi hasil 2:1 yang berarti petani penggarap menerima upah dari hasil pertanian yang diusahakannya 2 (bagian) dan pemilik lahan mendapatkan 1(satu) bagian.

Database Sumber Daya Manusia Subak Renon dan Subak Sanur

Data Sumber Daya Manusia (SDM) subak terbagi menjadi dua, yaitu data atribut dan data spasial. Data atribut Subak Sanur dan Renon berupa tabel yang berisi nama petani, tempat dan tanggal lahir, alamat, status petani, pendidikan, nama pemilik lahan, luas lahan dan sistem bagi hasil disajikan pada Tabel 5 dan 6. Database SDM diperoleh dari hasil survey lapangan dan hanya dicantumkan 4 petani, selengkapnya tercantum dalam skripsi. Data spasial berupa vektor dan raster yang berisi poligon poligon status kepemilikan subak disajikan pada Gambar 7 dan 8.

Pada Subak Sanur didominasi oleh petani berusia 51-60 tahun berjumlah 21 orang, sedangkan pada Subak Renon didominasi oleh petani berusia 51-70 tahun

berjumlah 16. Usia petani dan grafik usia petani Subak Sanur dan Subak Renon disajikan pada Tabel 7.

Berdasarkan analisis data dan survey dilapangan, regenerasi petani pada Subak Sanur dan Subak Renon masih terbilang cukup rendah, dimana masih sangat jarang ditemui adanya petani muda. Hal yang serupa dengan penelitian Mailasari (2020) di Subak Intaran Barat, mayoritas petani adalah petani yang sudah tidak produktif dengan usia umur >60 tahun sebanyak 41 orang, sedangkan untuk petani yang masih produktif dengan usia 30-59 tahun hanya berjumlah 35 orang. Menurut Dwipradnyana (2017) penurunan jumlah rumah tangga petani terjadi sebagian besar karena perpindahan kerja ke sektor lain dan sedikitnya tenaga kerja baru yang menjadi petani.

Penurunan minat generasi muda di bidang pertanian juga disebabkan karena aspek sosial dan ekonomi yang kurang mendukung. Sektor pertanian yang kalah bersaing dengan sektor pariwisata juga menjadi penyebab terjadinya kegagalan dalam proses regenerasi petani. Resiko kegagalan dalam bertani karena berhadapan dengan faktor alam yang tidak dapat ditebak juga memicu penurunan rumah tangga petani. Berdasarkan data Sensus Pertanian tahun 2023, jumlah Rumah Tangga Usaha Pertanian (RTUP) di Provinsi Bali berkurang sebanyak 43.049 (10,55 %) dari tahun 2013, yakni 408.233 rumah tangga. Jumlah petani milenial di Provinsi Bali yang berumur 19-39 tahun sebanyak 54.908 orang (15,18 %), dari total 369.271 petani.

Tabel 4. Jumlah dan Persentase Petani Pemilik dan Penggarap serta Jumlah Poligon

No	Nama Subak	Pemilik			Penggarap			Jumlah Poligon
		Jumlah (Orang)	Luas (ha)	Persentase (%)	Jumlah (Orang)	Luas (ha)	Persentase (%)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Sanur	5	4,58	13,64	37	29	86,36	42
2	Renon	4	1,71	8,40	32	18,63	91,59	37

Sumber: Survey lapangan

Tabel 5. Database Sumber Daya Manusia Subak Sanur Kecamatan Denpasar Selatan Tahun 2023

No	Nama Petani	Tempat/Tanggal Lahir	Alamat	Status petani	Pendidikan	Nama Pemilik	Luas Lahan (ha)	Sistem Bagi Hasil
1	I Nyoman Kertayasa	Denpasar /12-11-1960	Jl. Hang Tuah	Penggarap	SD	Anak Agung	0.83	2:1
2	I Made Dabdab	Denpasar /09-11-1971	Jl. Padang Galak Sanur	Penggarap	SD	Ketut	0.72	2:1
3	I Nengah Sinta	Denpasar /31-12-1969	GG. Jepun, Sanur	Penggarap	SD	Orang Gianyar	0.71	2:1
4	I Nyoman Tantre	Denpasar /12-03-1959	Jln. Padang Galak Sanur	Penggaarp	SD	Pak Katun	0.72	2:1

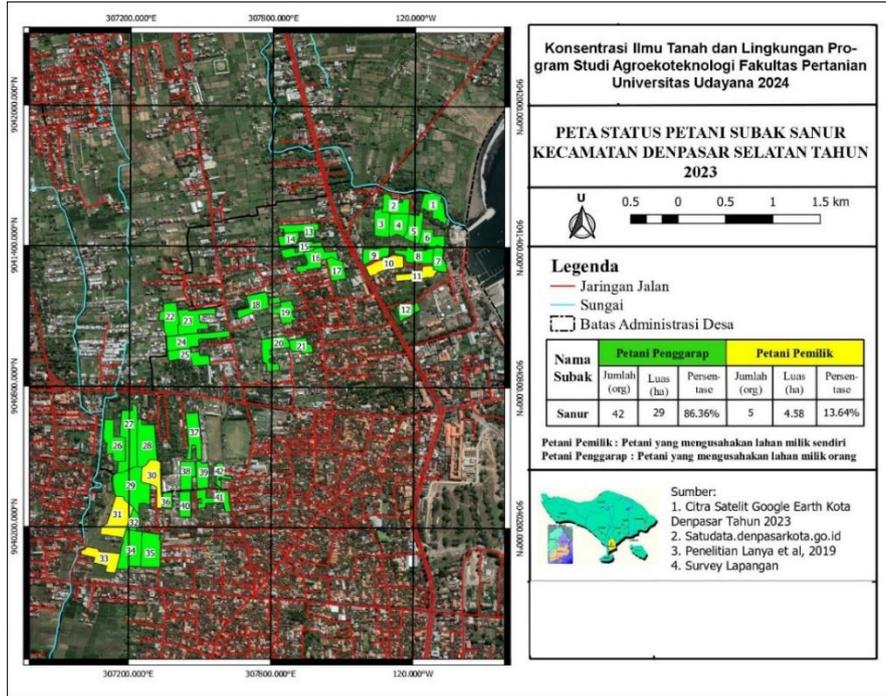
Tabel 6. Database Sumber Daya Manusia Subak Sanur Kecamatan Denpasar Selatan Tahun 2023

No	Nama Petani	Tempat/Tanggal Lahir	Alamat	Status petani	Pendidikan	Nama Pemilik	Luas Lahan (ha)	Sistem Bagi Hasil
1	I Made Ada	Denpasar/ 31-12-1963	Jl. Batur Gg. Keker No.2	Penggarap	SD	Ketut	0.53	2:1
2	I Made Pagiarta	Denpasar/ 16-09-1982	Jl. TK Bilok	Pemilik	SMA	I Made Pagiarta	0.57	2:1
3	I Wayan Dobleh	Denpasar/ 31-12-1956	Jl. Tk Balian	Penggarap	SD	Anak Agung	0.75	2:1
4	I Made Suta	Denpasar/ 31-12-1960	Jl. TK Balian	Penggaarp	SD	Mangku Wisnu	0.71	2:1

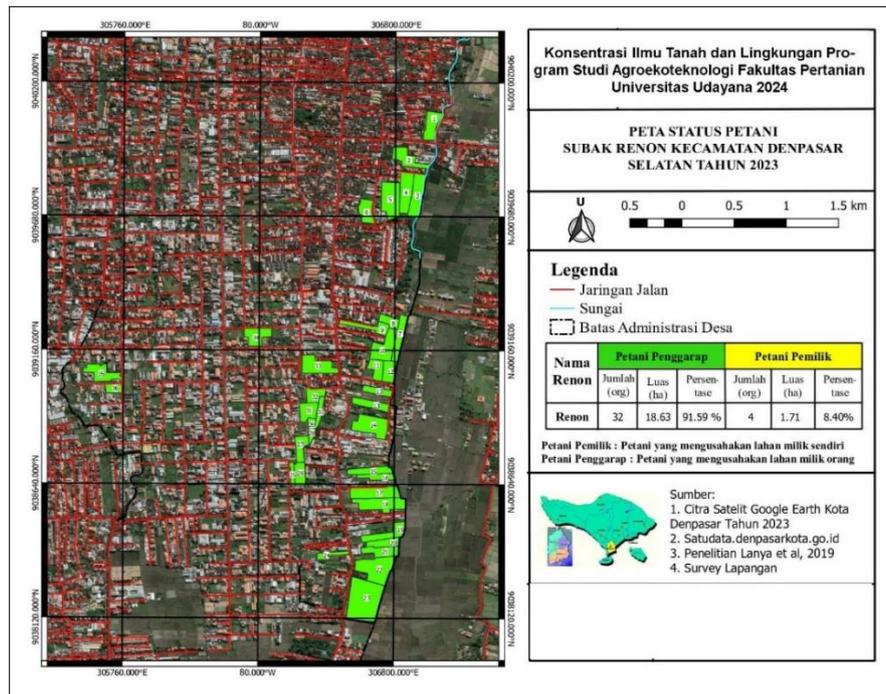
Sumber: Survei Lapangan

Tabel 7. Klasifikasi Usia Petani Subak Sanur dan Subak Renon

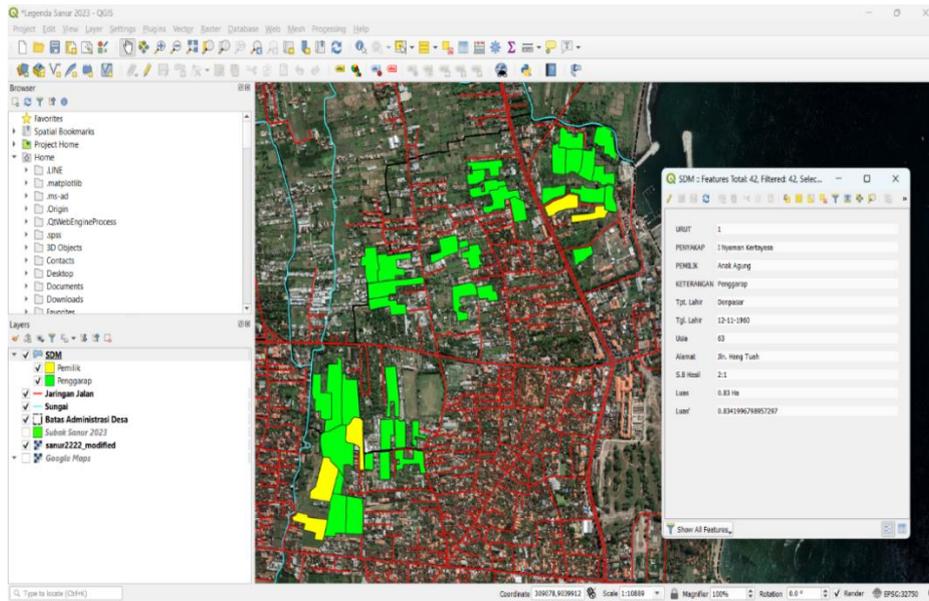
Sanur			Renon		
Rentang Usia	Jumlah (Orang)	Persentase (%)	Rentang Usia	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1	2	3	4	5	6
31-40	0	0	31-40	2	5,5
41-50	7	16,6	41-50	6	16,6
51-60	21	50	51-60	9	25
61-70	14	33.33	61-70	16	44,44
71-80	0	0	71-80	3	8,3
Total	42	100	Total	36	100



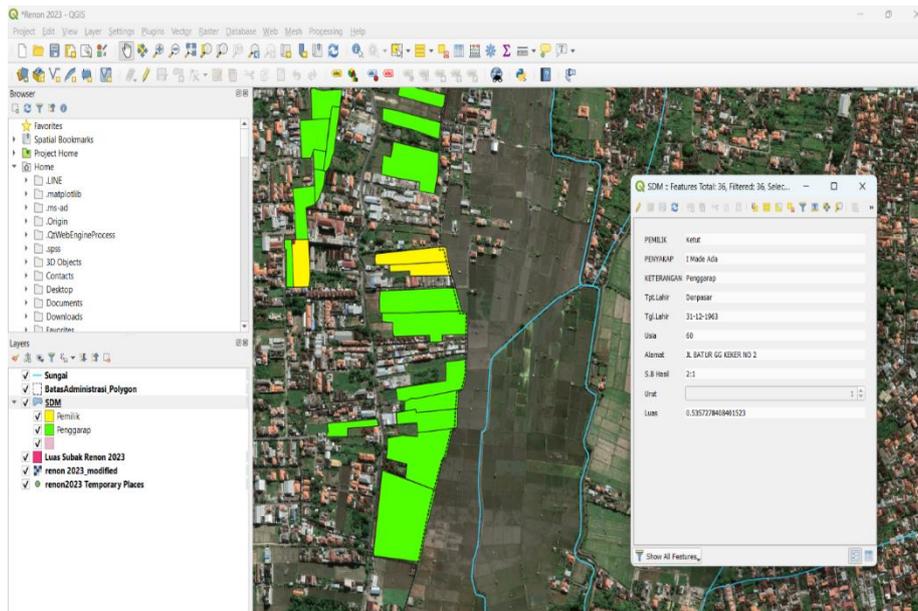
Gambar 5. Peta Status Petani Subak Sanur Tahun 2023



Gambar 6. Peta Status Petani Subak Renon Tahun 2023



Gambar 7. Database Sistem Informasi Sumber Daya Manusia Subak Sanur



Gambar 8. Database Sistem Informasi Sumber Daya Manusia Subak Renon

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan sebagai berikut: (a) Alih fungsi lahan sawah Subak Sanur dan Subak Renon dalam periode 10 tahun terakhir (2012-2023): Subak Sanur seluas 31,92 ha (48,73%). Luas lahan sawah Subak Sanur tahun 2012 (65,5 ha), 2018 (45,57 ha) dan

2023(33,58 ha); Subak Renon seluas 53,24 ha (70,62%). Luas lahan sawah Subak Renon tahun 2012 (75,38 ha), 2018 (51,79 ha), dan 2023 (20,34 ha). (b) Status kepemilikan lahan sawah di Subak Sanur: petani pemilik berjumlah 5 orang (13,64%) seluas 4,58 ha, petani penggarap berjumlah 37 orang (86,36%) seluas 29 ha; Subak Renon: petani pemilik

berjumlah 4 orang (8,40%) seluas 1,71 ha, petani penggarap berjumlah 32 orang (91,59%) seluas 18,63 ha. Peta kepemilikan lahan sawah di Subak Sanur dan Subak Renon berjumlah 78 poligon, terdiri dari 42 poligon di Subak Sanur dan 37 poligon di Subak Renon. (c) *Database* Sumber Daya Manusia (SDM) petani di Subak Sanur dan Subak Renon meliputi nama petani, tempat tanggal lahir, alamat, status petani, pendidikan, nama pemilik lahan, luas lahan garapan, dan sistem bagi hasil petani. Mayoritas petani di Subak Sanur berusia 51-60 tahun (50%) dan Subak Renon berusia 61-70 tahun (44,44%). Tingkat pendidikan di Subak Sanur dan Renon masih tergolong cukup rendah dengan rata rata hanya berpendidikan SD dan SMP.

DAFTAR PUSTAKA

- Armaeni, N. I., Suranata, P. G., & Triswandana, I. W. G. E. 2021. Pemberdayaan Obyek Guna Lahan Di Kawasan Desa Sanur Sebagai Alternatif Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota Denpasar. *Jurnal Sutramas*. Vol.1(1): 2798-9968.
- BPS [Badan Pusat Statistik]. 2023. Hasil Pencacahan Lengkap Sensus Pertanian Tahun 2023. Provinsi Bali. 5106043.51
- Dwipradnyana, I. M. M. 2017. Tantangan Berat Regenerasi Petani Bali Dalam Mempertahankan Subak Sebagai Warisan Budaya Dunia. *Agrica*. Vol. 10 (2): 1979-0368
- Hutauruk, J., Lanya, I., & Nuarsa, I. 2016. Sistem Informasi Lahan Subak Berbasis Penginderaan Jauh Dan Sistem Informasi Geografi Di Kota Denpasar. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. Vol. 5(3), 284–296.
- Lanya, I., Subadiyasa, N. N., Sardiana, K., & Adi, I. G. P. R. 2014. Numerical clasification, Subak zoning and land transfer function rice field in Province of Bali on Remote Sensing and GIS. *Procedia Enverimental Sciences*. Vol. 24 (1): 1878-0292.
- Lanya, I., Subadiyasa, N. N. 2016. Role of Remote sensing and Geographic information sistem Mapping for protected areas land rice field subak, buffer zone, and area conversion (case studies in gianyar regency, bali Province). *IOP Conf. Series: Earth and Enviromtmental Science*. Vol. 47(1): 1-8.
- Laporan Tahunan Kementrian Pertanian Tahun 2019. Sekretariat Jendral Kementrian Pertanian 2020. *Citing Internet sources* URL <https://ppid-pertanian-go-id.webpkgcache.com/> (diakses 20 agustus 2022)
- Mailasari, S., Trigunasih, N. M., & Lanya, I. 2022. Aplikasi *Remote Sensing* dan *Geographic Information System* Untuk Monitoring Perubahan Penggunaan Lahan Dalam Menunjang LP2B Di Subak Intaran Barat, Kota Denpasar. Vol. 12 (1): 15-25.
- Manalu, T. J., Lanya, I., & Adi, I. G. P. R. 2020. Pemetaan Kepemilikan Lahan Sawah dan Sumber Daya Manusia Berbasis Geospasial di Subak Anggabaya, Umadesa dan Umalayu Kecamatan Denpasar Timur. *Agroekoteknologi Tropika*. Vol. 9. 2301-6515.
- Peraturan Daerah No. 8 Tahun 2019 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan. Lembar Daerah Kabupaten Badung No.8. Badung: Dinas Pertanian dan Pangan. [Jdh.badungkab.go.id](http://jdh.badungkab.go.id) (diakses 23 juni 2022)
- Peraturan Pemerintah No.25 Tahun 2012 tentang Sistem Informasi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan. Lembar Negara No. 5283. Jakarta: Sekretariat Negara. <http://jdih.go.id> (diakses 23 juni 2022)
- Praditha, A. A., Lanya, I., & Sumarniasih, M. S. 2021. *Database* Sumberdaya Lahan Pangan Petanian Berkelanjutan Berbasis *Remote Sensing* dan Sistem Informasi Geografis di Subak Temaga Kecamatan Denpasar Timur. Vol.11 (2): 210-224.