

## **Aplikasi *Remote Sensing* dan *Geographic Information System* untuk Pemetaan Komoditas Unggulan di Kabupaten Badung**

IRNAWATI, I KETUT SARDIANA, DAN INDAYATI LANYA<sup>\*)</sup>

Program Magister Program Studi Pertanian Lahan Kering, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana  
Jl. PB. Sudirman, Denpasar 80231 Bali

<sup>\*)</sup>E-mail: indahnet@yahoo.co.id

### **ABSTRACT**

**Applications Remote Sensing and Geographic Information System for Mapping of Superior Commodities in Badung District.** Superior commodity is one of the conditions in the development of agricultural areas included in (Regulation of the Minister of Agriculture No. 56 of 2016). As for the development of food crops agriculture is based on land suitability classes found in technical guidelines (Ministry of Agriculture, 2017). The two regulations require that each Province develop a master plan for developing agricultural commodities, which is based on superior commodities and land suitability classes. Quantitative and qualitative methods include: (1) identification and interpretation of land use using satellite imagery, (2) field surveys, (3) re-interpretation of satellite images, (4) *Location Quotient* (LQ) analysis for competitive superior commodities and *Shift Share Analysis* (SSA) for comparative advantage, (5) Mapping of superior commodities and land suitability of food crops. The use of paddy fields in Badung Regency is 9069.11 ha, moor (898,797 ha), and mixed gardens (3898,615 ha). Competitive superior commodities (LQ) for: (1) paddy rice, located in Abiansemal, Mengwi, North Kuta and Kuta Districts, (2) corn, peanuts, sweet potatoes and cassava in Petang District, (3) soybeans and green beans in Mengwi District. Comparative superior commodities (SSA) of paddy rice are found in the Districts of Petang and Mengwi. While sweet potatoes in Abiansemal District and cassava in Petang District. Potential agroecosystem suitability classes for food crops and secondary crops in the study area are generally classified as very suitable (S1) except in the Petang District which is quite suitable (S2-t, rc1) with a low temperature limiting factor and a rough texture. Increasing the suitability class of paddy and palawija requires fertilizing and adding organic materials to increase production.

---

*Keywords: remote sensing, geographic information system, land use, superior commodities, land suitability class*

### **PENDAHULUAN**

Komoditas unggulan menjadi suatu lahan pertanian yang sesuai dikembangkan sarana pembangunan pertanian yang pada spesifik lokasi. Pengembangan

memerlukan data dasar potensi sumberdaya

komoditas pertanian secara berkelanjutan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pangan secara lokal, regional dan nasional. Era globalisasi seperti saat ini sangat diperlukan informasi yang akurat, mudah dan cepat untuk diakses masyarakat luas. Peta komoditas unggulan merupakan salah satu persyaratan dalam *master plan* pengembangan komoditas pertanian di suatu daerah (Peraturan Menteri Pertanian No 56 Tahun 2016). Hal ini dapat mengatasi terjadinya persaingan jenis komoditas antar wilayah untuk dapat mencapai ketepatan pengembangan komoditas pertanian, baik pilihan wilayah maupun jenis tanamannya. Pengembangan pertanian tanaman pangan didasarkan pada kelas kesesuaian lahan tercantum dalam buku petunjuk teknis (Kementerian Pertanian, 2017). Pemetaan komoditas unggulan telah banyak dilakukan salah satunya oleh Keratorop *et al.* (2016) mengenai arahan pengembangan komoditas unggulan pertanian tanaman pangan di Kabupaten Boven Digoel Provinsi Papua.

Menurut Lanya *et al.* (2017) pengembangan wilayah Kabupaten Badung didasarkan pada potensi dan kendala aspek fisik lingkungannya. Berdasarkan karakteristik atau kualitas lahan Kabupaten Badung, memiliki variasi kesesuaian lahan yang sangat beragam, untuk tanaman pangan,

hortikultura, maupun untuk perkebunan. Tanaman tersebut dapat menjadi komoditas unggulan disuatu wilayah tertentu. Komoditas unggulan didasarkan pada perbandingan antara produksi di suatu wilayah dengan wilayah lainnya secara administrasi. Oleh karena itu, sering tidak diketahui lokasi penggunaan lahan dari komoditas yang menjadi unggulan. Untuk itu, diperlukan peta penggunaan lahan dari wilayah yang diteliti. Identifikasi penggunaan lahan disuatu wilayah dapat dilakukan secara cepat dengan tingkat ketelitian tinggi melalui teknologi *remote sensing*. Sedangkan untuk pemetaan penggunaan lahan dilakukan dengan menggunakan teknologi *Geographic Information Systems (GIS)*. Menurut Lillesand dan Kiefer (1994) *remote sensing* adalah seni dan ilmu untuk mendapatkan informasi tentang obyek, area atau fenomena melalui analisa terhadap data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah ataupun fenomena yang dikaji. Teknik ini menghasilkan beberapa bentuk citra yang selanjutnya diproses dan diinterpretasikan guna menghasilkan data yang bermanfaat untuk aplikasi-aplikasi di bidang pertanian kehutanan, geografi, geologi, perencanaan dan bidang-bidang lainnya. Sementara

Menurut (Jaya, 2002 *dalam* Aziz et al., 2018) GIS adalah sistem berbasis komputer yang terdiri atas perangkat keras komputer (*hardware*), perangkat lunak (*software*), data geografis dan sumberdaya manusia (*brainware*) yang mampu merekam, menyimpan, memperbaharui, menganalisis, dan menampilkan informasi yang berefrensi geografis. Kombinasi kedua ilmu tersebut sangat membantu dan mempercepat dalam proses identifikasi, deskripsi obyek dan kumpulan obyek yang dipetakan secara geospasial.

Hasil penelitian penggunaan aplikasi *remote sensing* dan GIS untuk lahan subak di Gianyar menghasilkan tingkat ketelitian mencapai 98 % (Lanya dan Netera, 2016). Penggunaan aplikasi *remote sensing* dan GIS lainnya telah diteliti oleh Feronika (2018) mengenai pemetaan lahan sawah subak berbasis *remote sensing* dan GIS di Kecamatan Mengwi. Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka perlu dilakukan penelitian aplikasi *remote sensing* dan GIS untuk pemetaan komoditas unggulan di Kabupaten Badung dengan tujuan memperoleh data komoditas unggulan secara geospasial baik berdasarkan administrasi, penggunaan lahan maupun kesesuaian lahannya.

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang terdapat permasalahan-permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana pola penyebaran penggunaan lahan pertanian di Kabupaten Badung dari hasil rekaman citra satelit tahun 2017?
2. Komoditi pertanian apa saja yang menjadi komoditi unggulan kompetitif dan komperatif tanaman pangan di masing-masing kecamatan di Kabupaten Badung dan pola penyebarannya berdasarkan penggunaan lahan?
3. Bagaimana pola penyebaran kelas kesesuaian lahan untuk masing-masing komoditas unggulan tanaman pangan?

### **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pemetaan penggunaan lahan pertanian berbasis *remote sensing* dan GIS.
2. Mengidentifikasi dan memetakan komoditas unggulan kompetitif dan komperatif yang terdapat di masing-masing kecamatan di Kabupaten Badung.
3. Tersedianya peta kelas kesesuaian lahan untuk komoditas unggulan tanaman pangan.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lapangan dan di laboratorium. Penelitian lapangan dilaksanakan di Kabupaten Badung. Kabupaten Badung secara administrasi terdiri atas enam wilayah kecamatan yaitu: Kecamatan Petang, Abiansemal, Mengwi, Kuta Utara, Kuta, dan Kuta Selatan (Kecamatan ini tidak termasuk dalam penelitian karena tidak terdapat sawah). Penelitian laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Manajemen Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Penelitian di lapangan dan laboratorium berlangsung selama enam bulan terhitung mulai Maret sampai Agustus 2018.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat *hardware* komputer yang digunakan untuk menganalisis citra, *Software QGIS 2.18.24*, *Software microsoft excel 2010*, kompas sebagai alat bantu menentukan arah di lapangan, kamera, dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: *Citra Satelit CNES/Astrium Digital Globe (Google earth tahun 2017)* Kabupaten Badung tahun 2017 dan data sekunder karakteristik lahan seperti: iklim, retensi hara, hara tersedia, *terrain*

(Lanya *et al.*, 2017) serta data statistik tanaman pangan Kabupaten Badung (Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung, (2009-2017).

### Metode Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan metode kualitatif. Metode kuantitatif meliputi: pembangunan data spasial interpretasi citra satelit dengan digitasi *on screen* dan interpretasi citra secara visual; selanjutnya dilakukan survei lapangan untuk pengecekan pola penyebaran penggunaan lahan (sawah, tegalan, dan kebun campuran). Data statistik komoditas pertanian tanaman pangan unggulan (padi sawah, jagung, kacang tanah, kacang kedelai, kacang hijau, ubi jalar, dan ubi kayu) di analisis menggunakan rumus *Location Quotient* LQ untuk mendapatkan komoditas unggulan kompetitif bila  $LQ > 1$  (Adisasmita, 2005). Sedangkan analisis *Share Analysis (SSA)* digunakan untuk memperoleh komoditas unggulan komperatif. Komoditas unggulan komperatif terdiri tiga kategori yaitu berdasarkan daya saing, pertumbuhan cepat dn dan komoditas meningkat yang bersifat positif (Mohammad dan Ketut, 2013). Kelas kekesuaian lahan dari masing-masing komoditas unggulan di lakukan melalui evaluasi kesesuaian lahan

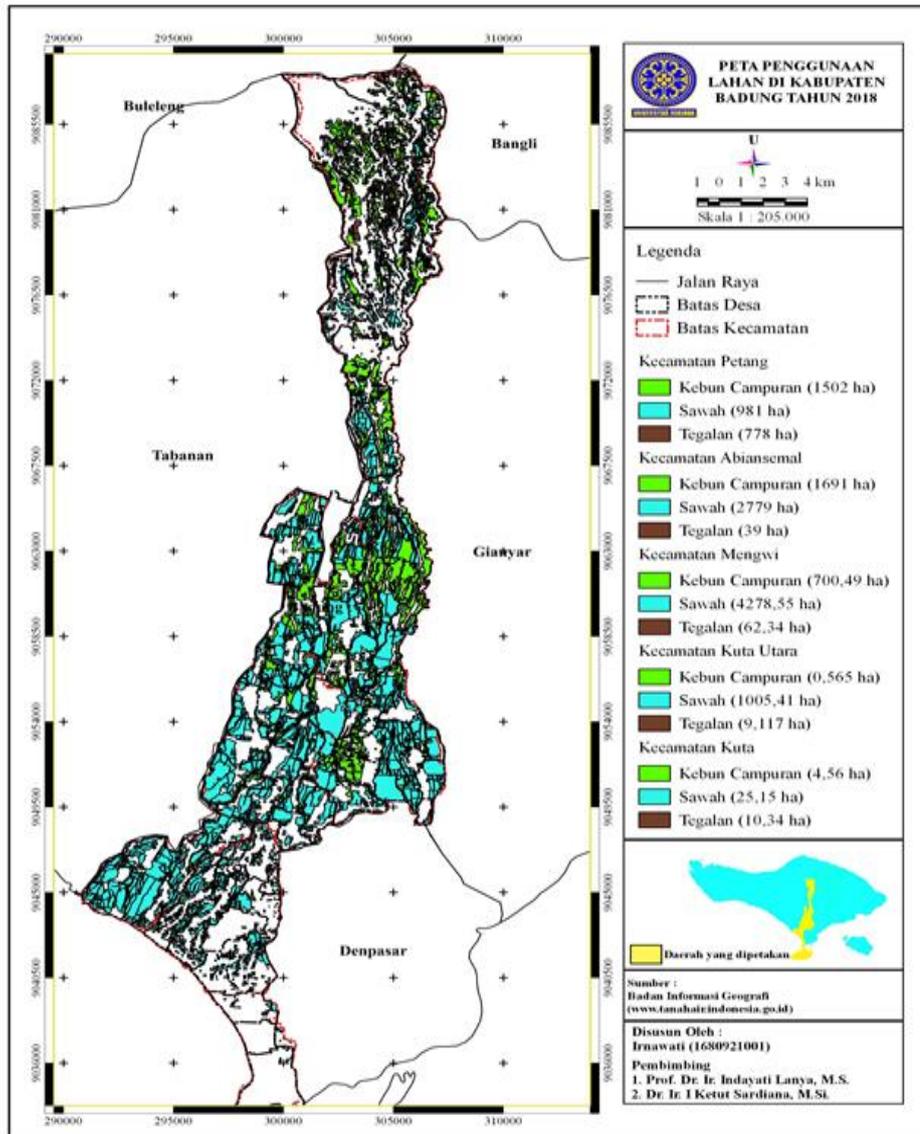
menurut Ritung *et al.* (2012). Pemetaan penggunaan lahan, komoditas unggulan, dan kesesuaian lahan menggunakan aplikasi GIS. Metode kualitatif dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data dimulai dari studi pustaka mengumpulkan sumber data dari Badan Pusat Statistik maupun teori-teori yang mendukung penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penggunaan lahan

Hasil interpretasi citra satelit dan pengamatan lapang serta digitasi *on screen* diperoleh penggunaan lahan sawah di daerah penelitian seluas (9069,11 ha), tegalan (898,797 ha), kebun campuran (3898,615 ha) disajikan dalam Gambar 1. Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa penggunaan

lahan sawah mendominasi di seluruh kecamatan kecuali di Kecamatan Petang yang di dominasi oleh kebun campuran. Hal ini disebabkan oleh posisi Kecamatan Petang yang terdapat di daerah hulu mempunyai relief/kemiringan lereng lebih curam dibanding dengan daerah bagian tengah dan hilir. Sedangkan di Kecamatan Mengwi dan Abiansemal serta Kuta Utara dan Kuta merupakan sawah irigasi. Rendahnya luas sawah di Kecamatan Kuta disebabkan adanya alih fungsi lahan sawah ke non pertanian yang diakibatkan oleh Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Badung tahun 2013-2033 (Pemerintah Daerah Kabupaten Badung, 2013), dimana seluruh lahan sawah dialokasikan untuk sarana dan prasarana pariwisata.



Gambar 1. Peta penggunaan lahan sawah, teglan dan kebun campuran di daerah penelitian tahun 2018

### Komoditas Unggulan Kompetitif Tanaman Pangan

Data Hasil analisis komoditas unggulan kompetitif dicantumkan dalam Tabel 1; Sedangkan peta komoditas unggulan kompetitif dicantumkan dalam Gambar 2. Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 2

menunjukkan bahwa seluruh komoditas tanaman pangan: padi sawah, jagung, kacang tanah, kacang kedelai, kacang hijau, ubi jalar, dan ubi kayu merupakan komoditas unggulan kompetitif. Wilayah penyebaran komoditas padi sawah ada di lima kecamatan di Kabupaten Badung kecuali Kecamatan

Petang. Komoditas jagung, kacang tanah, ubi jalar, dan ubi kayu terdapat hanya di Kecamatan Petang. Kacang kedelai dan kacang hijau merupakan komoditas unggulan yang juga hanya terdapat di Kecamatan Mengwi. Komoditas unggulan kompetitif dengan nilai LQ tertinggi diperoleh pada tanaman ubi jalar (5,97) ubi kayu (4,27), dan kacang tanah (3,58).

Nilai LQ yang tinggi untuk komoditas palawija disebabkan oleh penggunaan lahan tegalan dan kebun campuran yang mendominasi di Kecamatan Petang. Gambar 2 menunjukkan bahwa pola penyebaran komoditas unggulan padi terdapat di seluruh penggunaan lahan sawah, demikian pula kacang kedelai dan kacang hijau. Sedangkan untuk jagung, kacang tanah, ubi jalar dan ubi kayu terdapat di tegalan.

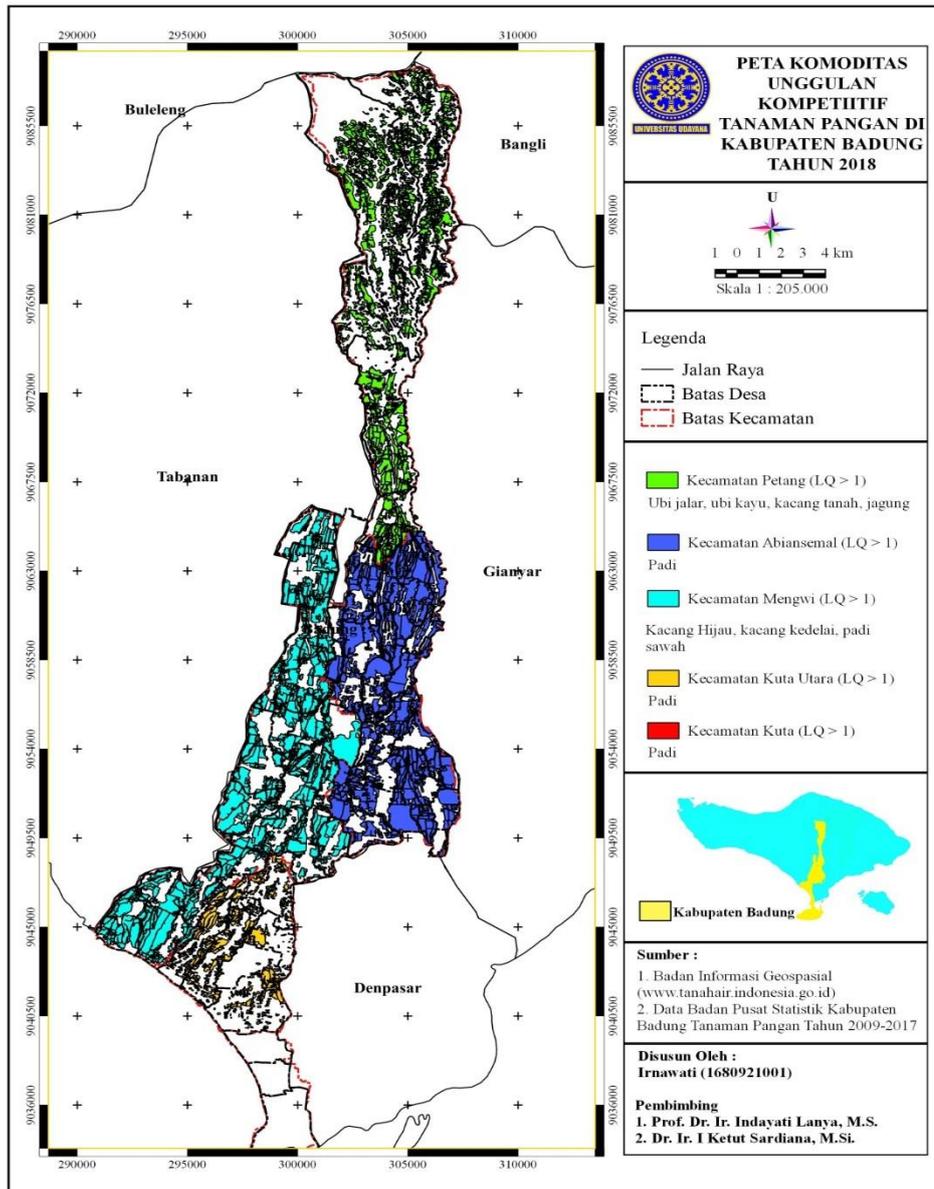
Tabel 1. Nilai LQ komoditas unggulan tanaman pangan di Kabupaten Badung

Kecamatan	Jenis Komoditas						
	Padi Sawah	Jagung	Kacang Tanah	Kacang Kedelai	Kacang Hijau	Ubi Jalar	Ubi Kayu
Petang	0,55	3,54	3,58	0	0	5,97	4,27
Abiansemal	1,08	0,82	0,8	0,9	0	0,18	0,26
Mengwi	1,06	0,49	0,56	1,57	2,12	0,08	0,63
Kuta Utara	1,11	0,18	0	0,53	0,49	0	0
Kuta	1,09	0	0	0,39	0	0	0

Keterangan:

$LQ < 1$  berarti komoditi tersebut tergolong non basis, tidak unggul di Kabupaten Badung.

$LQ > 1$  berarti komoditi tersebut merupakan komoditi unggulan di Kabupaten Badung.



Gambar 2. Peta komoditas unggulan kompetitif tanaman pangan di daerah penelitian

### Komoditas Unggulan Komperatif Tanaman Pangan

Hasil analisis SSA diperoleh komoditas unggulan komperatif untuk masing-masing kecamatan disajikan dalam Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 Komoditas Komperatif

padi sawah terdapat di Kecamatan Petang dan Mengwi hal ini disebabkan oleh adanya data peningkatan produksi dari tahun ke tahun. Demikian pula untuk ubi jalar yang terdapat di Kecamatan Abiansemal dan ubi kayu di Kecamatan Petang. Berbeda dengan

Kecamatan Kuta Utara dan Kuta tidak mempunyai komoditas unggulan komperatif. Peta komoditas unggulan komperatif tanaman pangan di Kabupaten Badung disajikan dalam Gambar 3.

**Kesesuaian Lahan Komoditas Unggulan Tanaman Pangan**

Hasil klasifikasi kelas kesesuaian lahan agroekosistem untuk masing-masing komoditas unggulan di masing-masing desa di Kecamatan Abiansemal disajikan pada Gambar 4. Peta kesesuaian lahan untuk lima

kecamatan lainnya dicantumkan dalam tesis. Kelas kesesuaian agroekosistem secara potensial untuk tanaman pangan dan palawija di daerah penelitian secara umum tergolong sangat sesuai (S1) kecuali di Kecamatan Petang tergolong cukup sesuai (S2-t,rc1) dengan faktor pembatas suhu yang rendah dan tekstur tanah yang kasar. Peningkatan produksi padi dan palawija diperlukan pemupukan dan penambahan bahan organik untuk meningkatkan daya pegang air dan meningkatkan kelas kesesuaian lahan.

Tabel 2. Nilai SSA komoditas tanaman pangan di Kabupaten Badung

Kecamatan	Nilai	Jenis Komoditas						
		Padi Sawah	Jagung	Kacang Tanah	Kacang Kedelai	Kacang Hijau	Ubi Jalar	Ubi Kayu
Petang	PPW	519,94	0	175,21	-	-	-1195	1435,79
	PP	101,1	-152	-14	-	-	144,04	1054,16
	PB	621,05	-152	160,86	-	-	-1051	2489,95
Abiansemal	PPW	-9145,04	0	-406	0	-	44,08	-675
	PP	365,39	-362	-13	-324	-	1,36	167,1
	PB	-8779,65	-362	-420	-324	-	45,45	-508,52
Mengwi	PPW	7607,69	0	231,42	0	-	-	-760
	PP	467,53	-365	-3,54	-1306	-	-	188,25
	PB	8075,23	-365	227,87	-1306	-	-	-571,9
Kuta utara	PPW	-3848	-	-	0	-	-	-
	PP	-85059	-	-	-153	-	-	-
	PB	-85063	-	-	-153	-	-	-
Kuta	PPW	-253,234	-	-	0	-	-	-
	PP	3,73	-	-	-2,799	-	-	-
	PB	-249	-	-	-2,799	-	-	-

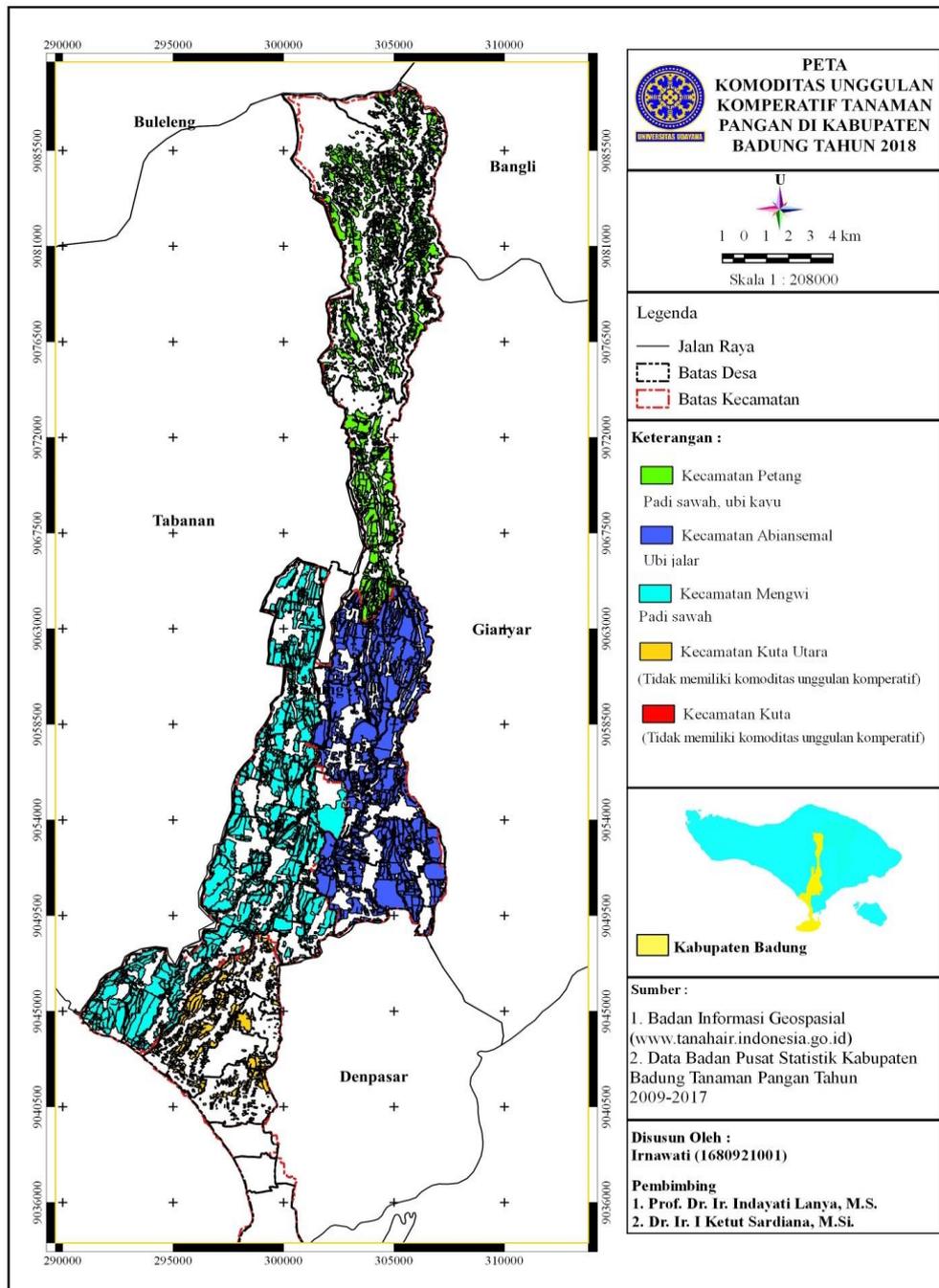
Keterangan :

PPW > 0 = Region j memiliki daya saing yang baik pada komoditas i dibandingkan dengan wilayah lainnya

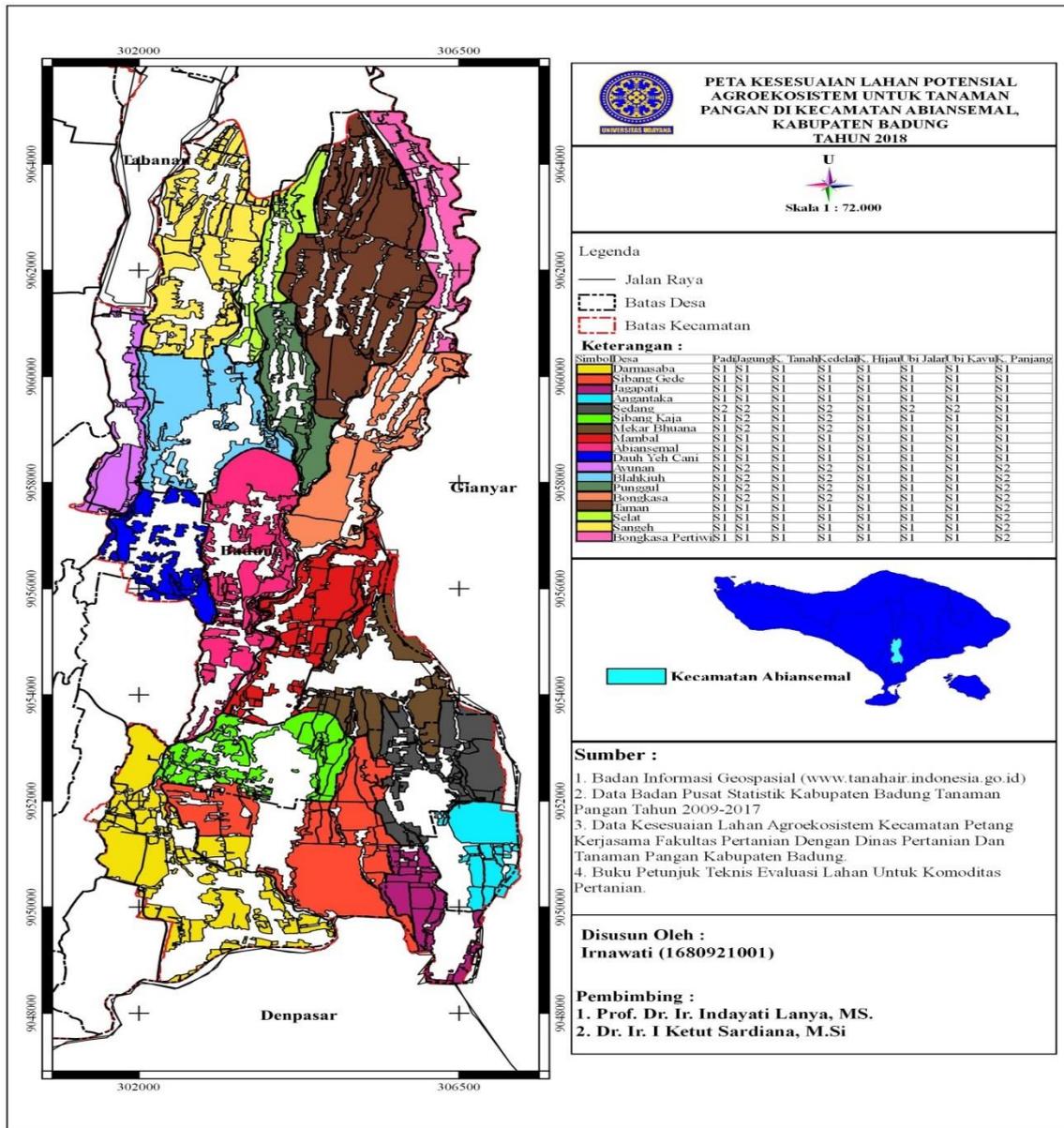
PP > 0 = Komoditas i pada region j pertumbuhannya cepat

PB > 0 = Pertumbuhan komoditas i pada wilayah j termasuk kelompok maju

Nilai PP, PPW, PB negatif (-) artinya komoditas tersebut bukan komoditas unggulan komperatif



Gambar 3. Peta komoditas unggulan komperatif tanaman pangan di daerah penelitian



Gambar 4. Peta kelas kesesuaian lahan potensial untuk tanaman pangan di Kecamatan Abiansemal

## SIMPULAN

Penggunaan lahan di Kabupaten Badung tahun 2018 teluas sawah 9.069,11 ha, diikuti kebun campuran 3898,615 ha, tegalan 898,797 ha. Penyebaran lahan sawah terdapat di Kecamatan Mengwi (4278,55

ha), Abiansemal (2779 ha), Kuta Utara (1005,41 ha) dan Kuta (25,15 ha). Kebun campuran tertinggi berada di Kecamatan Abiansemal (1691 ha) berturut-turut diikuti Kecamatan Petang (1502 ha), Kecamatan Mengwi (700,49 ha), Kecamatan Kuta Utara

(0,565 ha), Kecamatan Kuta (4,56 ha). Tegalan tertinggi Kecamatan Petang (778 ha), Kecamatan Abiansemal (39 ha), Kecamatan Mengwi (62,34 ha), Kecamatan Kuta (10,34 ha), kecamatan Kuta Utara (9,117 ha). Padi sawah merupakan komoditas unggulan kompetitif di empat kecamatan yaitu Abiansemal, Mengwi, Kuta Utara, dan Kuta. Tanaman jagung, kacang tanah, ubi jalar, dan ubi kayu merupakan komoditas unggulan di Kecamatan Petang. Kacang kedelai dan kacang hijau di Kecamatan Mengwi. Komoditas unggulan komperatif untuk padi sawah hanya terdapat di Kecamatan Petang dan Mengwi. Ubi jalar di Kecamatan Abiansemal, dan ubi kayu di Kecamatan Petang. Kelas kesesuaian lahan agroekosistem secara potensial untuk tanaman pangan dan palawija tergolong sangat sesuai (S1) kecuali di Kecamatan Petang tergolong cukup sesuai (S2-tc,rc1) dengan faktor pembatas suhu yang rendah dan tekstur tanah yang kasar.

Penelitian komoditas unggulan dapat digunakan sebagai acuan dalam menyusun *master plan* dan *action plan* pengembangan sentral produksi tanaman pangan. Hasil penelitian ini sebagai dasar dalam menyusun perencanaan pembangunan pertanian berkelanjutan di Kabupaten Badung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, dan Rahardjo. 2005. Dasar-Dasar Ekonomi Wilayah. Yogyakarta : Graha Ilmu. . 68 p
- Aziz. G., Y. Ashari, dan N. Fauzi. 2018. Aplikasi Geographic Information Systems (GIS) Menggunakan Software Arcgis Untuk Informasi Hidrologi di Tambang PT Beraucoal *Sambarata Mine Operation* (SMO) Kecamatan Tanjung Redeb Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur. *Prosiding Teknik Pertambangan*. 4(2): 453-460.
- Feronika., Indayati Lanya., dan I Wayan Nuarsa. 2018. Pemetaan Lahan Sawah Subak Berbasis Remote Sensing dan GIS di Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. *JAT*. 7(1): 55-63.
- Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2017. Petunjuk Teknis Pengembangan Kawasan Tanaman Pangan. Hal:1-60.
- Keratorop, M., Widiatmaka, Suwardi. 2016. Arah Pengembangan Komoditas Unggulan Pertanian Tanaman Pangan Di Kabupaten Boven Digoel Provinsi Papua. *Jurnal Plano Madani*. 5(2):143-157
- Lanya, I, and N. Netera Subadiyasa. 2016. Role of Remote Sensing and Geographyc Information System Mapping for Protected Areas Land Rice Field Subak, Buffer Zones, and Area Conversion (Case Studies In Gianyar Regency, Bali Province). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 47:1-8.
- Lanya, I., Subadiyasa, I.N.N., Trigunasih, N.M., Dibia, I.N., Mega, I.M., Ratna Adi, I.G.P, dan Wikarniti, N.M., 2017. Studi Kesesuaian Lahan Untuk Pengembangan Komoditas Unggulan Di Kabupaten Badung. Laporan Akhir Penelitian, Kerjasama Dinas Pertanian Dan Tanaman Pangan Kabupaten Badung.

- Lillesand and Kiefer. 1994 *Remote sensing and Image Interpretation*. Third Edition. John Wiley and Sons, New York. 750 pp.
- Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2016. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia No 56/PERMENTAN/RC.040/11/2016 tentang pedoman pengembangan kawasan pertanian. Hal: 1-59.
- Mohammad, R. E. S. dan Ketut, D. M. E. H. 2013. Penentuan Kawasan Agroindustri Berdasarkan Komoditas Unggulan di Kabupaten Bondowoso. *Jurnal Teknik Pomits* . 2(2): 109-113.
- Ritung, S., Nugroho K., Mulyani, A, dan Suryani. E. 2012. *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Bogor. 98 p