

Dukungan Data Sumberdaya Lahan dalam Pengembangan Kawasan Sentra Produksi Pangan (*Food Estate*) di Provinsi Kalimantan Tengah

Support of Land Resources Data in The Development of Food Production Center Area (Food Estate) In Central Kalimantan Province

Husnain*, Anny Mulyani

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Jalan Tentara Pelajar No. 12, Cimanggu, Bogor 16124, Jawa Barat, Indonesia

*E-mail: husnainuut@yahoo.com

Diterima 1 Maret 2021, Direview 16 Maret 2021, Disetujui dimuat 31 Maret 2021, Direview oleh Edi Yatno dan IGM Subiksa

Abstrak. Pengembangan kawasan sentra pangan (*food estate*) di Provinsi Kalimantan Tengah memerlukan dukungan analisis geospasial kesesuaian biofisik lahan dari enam Kementerian/Lembaga terkait yang dikoordinir oleh Kemenko Perekonomian, sehingga diperoleh *area of interest* (AOI) kawasan pengembangan. Kementerian Pertanian (cq BBSDLP) telah memberikan data sumberdaya lahan berupa peta tanah, peta sebaran lahan gambut, peta sebaran perkebunan kelapa sawit, peta kesesuaian lahan, dan peta ketersediaan lahan Provinsi Kalimantan Tengah. Hasil analisis geospasial menunjukkan bahwa AOI kawasan pengembangan *food estate* seluas 770.600 ha. BBSDLP melakukan analisis geospasial lanjutan antara peta AOI dengan peta lahan rawa dan peta lahan gambut, hasilnya menunjukkan bahwa dari 770.600 ha tersebut terdiri dari rawa lebak 473.501 ha dan rawa pasang surut 269.451 ha atau terdiri dari 419.682 ha tanah mineral dan 350.918 ha tanah gambut. Berdasarkan rencana induk dan *Grand Design* pengembangan kawasan *food estate* akan terdiri dari intensifikasi dan ekstensifikasi. Pada tahun 2020 telah dilakukan intensifikasi pada lahan sawah eksisting yaitu 10.000 ha di Kabupaten Pulang Pisau dan 20.000 ha di Kabupaten Kapuas, berupa percepatan pengolahan lahan dan tanam dengan alat mesin pertanian, bantuan benih, dan pupuk. Dukungan data spasial sumberdaya lahan dalam pengembangan *food estate* meliputi peta calon petani calon lokasi (CPCL), sebaran kedalaman pirit, dan rekomendasi pengelolaan lahan. Pemanfaatan data spasial tersebut diharapkan dapat dijadikan acuan dalam penentuan rekomendasi pemupukan dan pengelolaan lahan sehingga lahan sawah tersebut dapat berproduksi secara optimal sesuai dengan tipologi lahannya.

Kata kunci: Data spasial / Area of interest (AOI) / Rawa pasang surut / Rawa lebak / Food estate

Abstract. Food estate development at Central Kalimantan Province needs supporting geospatial analysis of the biophysical land suitability from six related Ministries/Agencies which is organized by the Coordinating Ministry for Economic Affairs, in order to obtain the area of interest (AOI). The Ministry of Agriculture (cq BBSDLP) has provided land resource data for Central Kalimantan Province, i.e. soil maps, peat maps, oil palm plantation distribution maps, land suitability maps, and land availability maps. The analysis showed that the AOI for the food estate development area covers an area of 770,600 ha. BBSDLP conducted further geospatial analysis between the AOI map and the swamp land map and the peatland map. The result showed that this AOI is divided into 473,501 ha of swamp and 269,451 ha of tidal swamp, or consisting of 419,682 ha of mineral soil and 350,918 ha of peat soil. Based on the master plan and Grand Design, the development of the food estate area will be conducted by both intensification and extensification. In 2020, there has been intensification of the existing rice fields about 10,000 ha in Pulang Pisau Regency and 20,000 ha in Kapuas Regency, in the form of land processing and planting acceleration using agricultural machinery, and the assistance of seeds, and fertilizers. Supporting spatial data is consisted of maps of the farmers' location, the distribution of pyrite depth, and the recommendations for land management. The spatial data is expected could be used as a reference in determining the appropriate fertilization recommendations and land management in accordance with the land typology. Therefore, the rice fields could produce optimally.

Kata kunci: Spatial data / Area of interest (AOI) / Swamps / Tidal swamps / Food estate

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 yang melanda dunia sejak awal Januari 2020, tidak terkecuali Indonesia yang terus meningkat kasusnya sampai akhir

bulan Pebruari 2021. Pandemi ini sangat berdampak terhadap perekonomian dan tidak menutup kemungkinan berpengaruh terhadap ketahanan pangan nasional. FAO (2020) menyatakan kekhawatirannya mengenai krisis pangan global yang dapat

menyebabkan meningkatnya jumlah penduduk yang kelaparan.

Di Indonesia kekhawatiran krisis pangan tidak hanya karena pandemi Covid-19, tetapi juga karena faktor dominan lainnya yang sulit dikendalikan yaitu adanya alih fungsi lahan sawah intensif ke non pertanian, perubahan iklim global, dan fragmentasi lahan sawah. Setiap tahunnya, alih fungsi lahan sawah terjadi seluas 96.500 ha tahun⁻¹ (Mulyani *et al.* 2016) atau identik dengan kehilangan produksi 1,0 juta ton gabah kering giling (GKG). Sedangkan perubahan iklim global yang terjadi berupa semakin seringnya terjadi iklim ekstrim seperti banjir dan longsor (*La Nina*) dan kekeringan (*El Nino*) (Syahbuddin *et al.* 2015; Surmaini *et al.* 2020), peningkatan permukaan air laut, dan adanya intrusi air laut (Sukarman *et al.* 2018). Selain itu, fragmentasi lahan sawah akibat sistem bagi waris mendorong semakin meningkatnya jumlah petani gurem (Susilowati dan Maulana 2012). Bertitik tolak dari keempat faktor utama tersebut di atas dan untuk menambah cadangan stok pangan yang pada akhir Maret 2020 sekitar 3,45 juta ton beras dengan rincian stok Bulog 1,4 juta ton, penggilingan 1,2 juta ton, pedagang 0,75 ton (BPS 2020). Dari target 7,4 juta ton pada akhir April 2020 pemerintah melakukan terobosan untuk meningkatkan produksi dengan meluncurkan program pengembangan kawasan sentra produksi pangan (*food estate*) di lahan rawa Kalimantan Tengah melalui intensifikasi dan ekstensifikasi secara bertahap (Kementan 2020).

Pemilihan lahan rawa sebagai kawasan pengembangan *food estate* di Kalimantan Tengah, memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan agroekosistem lainnya seperti lahan kering atau sawah tadah hujan, di antaranya ketersediaan lahan cukup luas, sumber daya air melimpah, topografi datar, akses ke lahan dapat melalui sungai dan sudah banyak jalan darat, lebih tahan terhadap deraan iklim, rentang panen panjang khususnya padi, bahkan dapat mengisi masa paceklik di daerah bukan rawa, keanekaragaman hayati, dan sumber plasma nutfah cukup kaya dan mempunyai potensi warisan budaya dan kearifan lokal yang mendukung (Hermanto *et al.* 2020).

Pengembangan kawasan *food estate* tersebut berawal dari rapat terbatas Presiden Republik Indonesia dengan para Menteri Kabinet pada 13 Mei 2020 yang membahas tentang antisipasi kebutuhan bahan pokok dan pada kesempatan tersebut diusulkan Program Peningkatan Penyediaan Pangan di Provinsi Kalimantan Tengah sebagai Program Strategis

Nasional – PSN (Bappenas 2020). Kalimantan Tengah merupakan salah satu provinsi yang memiliki lahan rawa luas. Sebagai gambaran dari 136.486 ha sawah di Provinsi Kalimantan Tengah (ATR/BPN 2019), sekitar 125.149 ha atau 91,7% berada di lahan rawa (Mulyani *et al.* 2020), dan sebagian besar berada di Kawasan Eks Pengelolaan Lahan Gambut (PLG).

Kawasan Pengelolaan Lahan Gambut (PLG) Sejuta Hektar yang dibuka pada tahun 1995 telah melalui proses panjang untuk memanfaatkan lahan gambut untuk pertanian, meskipun di dalam kawasan tersebut tidak semuanya tanah gambut. Wilayah PLG berada diantara Sungai Sebangau, Kahayan, Kapuas, Kapuas Murung dan Barito yang termasuk kedalam wilayah Kabupaten Kapuas dan Kabupaten Pulang Pisau (Suriadikarta 2009). Bappenas (2020) menyatakan bahwa revitalisasi kawasan Eks PLG sudah dilakukan pada tahun 2007 dan berlanjut hingga dibentuknya Badan Restorasi Gambut pada tahun 2015, adanya moratorium permanen izin pembukaan gambut (2019), sehingga menutup peluang membuka ijin baru di lahan gambut, kecuali memanfaatkan lahan gambut yang telah terbuka dan dimiliki masyarakat seperti halnya di kawasan Eks PLG tersebut.

Pada bulan Juni 2020 yang dipimpin langsung oleh Kemenko Perekonomian telah dilakukan kajian yang melibatkan Kementerian dan lembaga terkait yaitu Kementerian Pertanian, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN), Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal (PDPT), untuk menentukan *Area of Interest* (AOI) kawasan pengembangan sentra produksi pangan (*food estate*). Masing-masing Kementerian/Lembaga memberikan potensi lahannya ditinjau dari aspek dan kepakaran masing-masing. Konsep umum program ini telah dituangkan dalam Rencana Induk Pengembangan Kawasan Sentra Produksi Pangan (*food estate*) Kalimantan Tengah tahun 2020-2024 (Bappenas 2020), sedangkan untuk implementasinya telah dijabarkan oleh Kementerian Pertanian dalam bentuk *Grand Design* Pengembangan Kawasan *Food Estate* Berbasis Korporasi Petani di Lahan Rawa Kalimantan Tengah (Hermanto *et al.* 2020).

Tujuan dari tulisan ini adalah untuk memberikan gambaran umum sebaran dan potensi lahan rawa, proses penentuan AOI dan dukungan data sumberdaya lahan dalam pengembangan *food estate* di Provinsi Kalimantan Tengah.

SEBARAN LAHAN RAWA DI PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

Sebaran Lahan Rawa

Lahan rawa di Provinsi Kalimantan Tengah seluas 4,3 juta ha atau 28,1% dari luas total Provinsi Kalimantan Tengah, atau 13,2% dari total luas rawa di Indonesia yaitu 32,6 juta ha (BBSDLP 2020). Sebagian besar lahan rawa tersebut berupa lahan rawa lebak seluas 3,6 juta ha dan lahan rawa pasang surut seluas 0,7 juta ha. Di kedua jenis lahan rawa tersebut juga terdapat lahan gambut yang luasnya cukup signifikan yaitu 2,6 juta ha atau 19,4% dari luas total lahan gambut di Indonesia (Tabel 1). Sebaran rawa gambut terluas terdapat di Kabupaten Pulang Pisau, Katingan, dan Kapuas, yang sebagian juga berada di kawasan Eks PLG. Lahan rawa lebak berlahan tanah mineral terluas terdapat di Kabupaten Kapuas, Barito Selatan, Katingan, Pulang Pisau, dan Kotawaringin Timur. Sedangkan tanah mineral di lahan rawa pasang surut terluas berada di Kabupaten Pulang Pisau dan Kabupaten Kapuas.

Sebagian lahan rawa di daerah tersebut sudah dimanfaatkan untuk usaha pertanian, di antaranya padi sawah seluas 125.419 ha (ATR/BPN 2019 dan Mulyani *et al.* 2020) dan perkebunan kelapa sawit 377.680 ha (Kemenko Perekonomian 2019). Sebagian lainnya belum dimanfaatkan baik yang ada di Areal

Penggunaan Lain (APL), di kawasan Hutan Produksi Konversi (HPK) maupun di kawasan Hutan Produksi (HP), yang juga potensial untuk pertanian.

Potensi Ketersediaan Lahan Rawa untuk Pertanian

Berdasarkan analisis tumpang tepat antara peta lahan rawa (BBSDLP 2020) dengan peta kesesuaian lahan untuk pertanian (BBSDLP 2016b; 2017b; 2018b), menunjukkan bahwa dari 4,3 juta ha lahan rawa di Provinsi Kalimantan Tengah, hanya sekitar 0,9 juta ha yang potensial untuk pengembangan pertanian berupa sawah pasang surut, sawah lebak, tanaman pangan/hortikultura dan tanaman tahunan (Tabel 2). Dari 2,6 juta ha lahan gambut di Provinsi Kalimantan Tengah hanya 0,6 juta ha yang potensi untuk pertanian, yaitu 145.510 ha untuk sawah pada gambut dengan kedalaman <1 m, 219.831 ha untuk tanaman pangan/hortikultura dengan kedalaman gambut 1-2 m, dan seluas 229.379 ha untuk tanaman tahunan/perkebunan dengan kedalaman gambut 2-3 m. Lahan potensial untuk pengembangan sawah rawa lebak terluas berada di Kabupaten Seruyan dan Kotawaringin Barat, baik di lahan mineral maupun lahan gambut. Sedangkan lahan potensial untuk sawah pasang surut terluas berada di Kabupaten Pulang Pisau yang seluruhnya berupa tanah mineral.

Tabel 1. Sebaran dan jenis lahan rawa di Provinsi Kalimantan Tengah

Table 1. *Distribution and type of swampland in Central Kalimantan Province*

Kabupaten/kota	Rawa Pasang Surut		Rawa Lebak		Total
	Mineral	Gambut	Mineral	Gambut	
Barito Selatan	-	-	181.372	160.621	341.993
Barito Timur	-	-	30.314	25.993	56.308
Barito Utara	-	-	22.321	-	22.321
Gunung Mas	-	-	103.204	637	103.841
Kapuas	188.417	7.307	193.255	304.658	693.637
Katingan	50.885	-	137.989	550.522	739.396
Kotawaringin Barat	62.520	47.728	61.578	182.077	353.902
Kotawaringin Timur	49.528	-	110.277	270.185	429.991
Lamandau	-	-	2.232	640	2.872
Palangka Raya	-	-	35.922	105.384	141.306
Pulang Pisau	198.453	30.235	121.457	560.879	911.025
Seruyan	89.567	13.036	83.897	239.967	426.468
Sukamara	14.902	-	53.764	50.569	119.235
Total	654.273	98.306	1.137.583	2.452.133	4.342.295

Sumber: BBSDLP (2020)

Tabel 2. Potensi ketersediaan lahan rawa untuk pengembangan pertanian di Provinsi Kalimantan Tengah

Table 2. *Swampland availability potential for agricultural development in Central Kalimantan Province*

Kabupaten/Kota	Sawah Pasang Surut		Sawah Lebak		Tanaman Pangan/Horti		Tanaman Tahunan		Luas (ha)
	Mineral	Gambut	Mineral	Gambut	Mineral	Gambut	Mineral	Gambut	
Barito Selatan	-	-	28.419	3.809	3.891	12.906	-	3.030	52.056
Barito Timur	-	-	13.814	44	1.048	11.779	-	13.246	39.931
Gunung Mas	-	-	10.348	255	572	-	-	-	11.175
Kapuas	1.619	-	-	325	18.013	5.505	-	0	25.461
Katingan	9.821	-	7.313	15.789	33.294	103.448	-	79.251	248.917
Kota Palangkaraya	-	-	14.943	17.429	945	5.276	-	5.074	43.667
Kotawaringin Barat	8.518	454	19.843	29.203	51	5.931	-	14.956	78.956
Kotawaringin Timur	3.622	-	827	23.461	18.756	36.666	-	70.099	153.431
Pulang Pisau	36.290	-	0	8.501	13.797	32.524	-	15.162	106.274
Seruyan	-	-	26.364	45.263	13.312	3.030	-	23.812	112.680
Sukamara	4.261	-	8.271	976	515	1.867	-	4.749	20.639
Total	64.132	454	130.143	145.056	104.192	219.831	-	229.379	893.187

Sumber: BBSDLP (2020)

PENETAPAN *AREA OF INTEREST (AOI)* KAWASAN *FOOD ESTATE*

Kawasan Eks PLG

Berdasarkan wilayah fungsional kawasan Eks-PLG di Kalimantan Tengah mencapai 1.574.960 ha, terdiri atas wilayah Eks-PLG seluas 1.462.000 ha dan wilayah di luar Eks-PLG seluas 112.960 ha. Wilayah tersebut berada di Kabupaten Kapuas, Pulang Pisau, Barito Selatan, dan Kota Palangkaraya. Berdasarkan rencana induk tersebut, wilayah Eks-PLG terbagi dalam lima wilayah pengembangan yaitu blok A (227.100 ha), blok B (161.480 ha), blok C (568.635 ha), blok D (162.278 ha), dan blok E (342.507 ha) seperti disajikan dalam Gambar 1 (Bappenas 2020). Berdasarkan status kawasan, kedalaman gambut, dan kesesuaian lahan ternyata tidak semua blok di Kawasan Eks PLG ini dapat dikembangkan menjadi kawasan *food estate*. Sebagian besar blok E juga tidak termasuk ke dalam kawasan pengembangan karena berupa Kawasan Taman Nasional Sebangau dan kawasan hutan konservasi.

Penetapan AOI

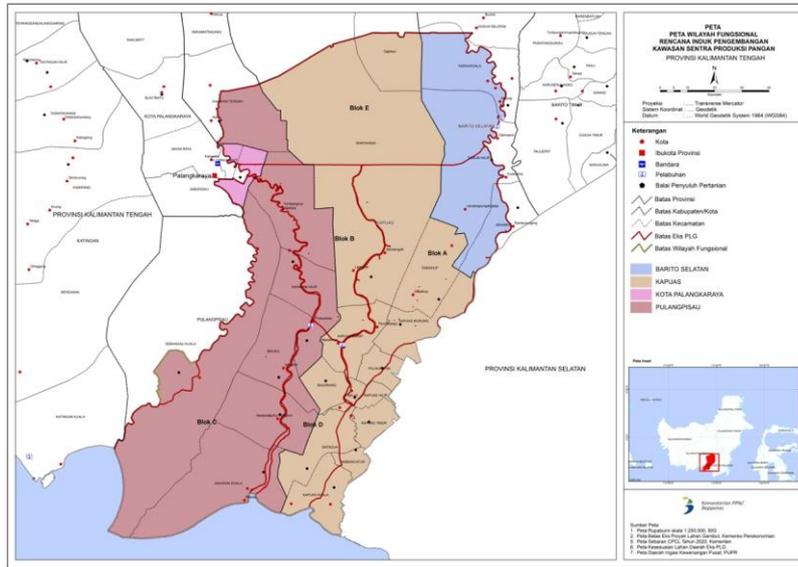
Pada saat rapat koordinasi antara Kemenko Perekonomian, PUPR, KLHK, ATR/BPN, Kementerian Desa PDTT, Kementan, yang dikoordinir oleh Kemenko Perekonomian (18 Juni 2020), masing-masing Kementerian memberikan luasan lahan yang sesuai untuk pengembangan pertanian, dengan kriteria masing-masing dari Kementerian. Untuk pengembangan *food estate* ini, Kementerian LHK memberikan keleluasaan dalam memanfaatkan lahan di kawasan hutan, semua kawasan hutan boleh

dimanfaatkan kecuali kawasan hutan konservasi. Biasanya Kementerian LHK hanya memperbolehkan kawasan HPK yang dapat dimanfaatkan untuk pertanian melalui proses pelepasan menjadi APL. Hal ini disebabkan karena program ini termasuk Program Strategis Nasional, yaitu Program Peningkatan Penyediaan Pangan Nasional, sebagaimana tercantum dalam Perpres No 109 tahun 2020, tentang Perubahan ketiga atas Peraturan Presiden Nomor 3 Tahun 2016.

Sebaran Lahan Rawa di AOI

Dengan keleluasaan pemanfaatan lahan tersebut, maka lahan rawa yang sesuai untuk pengembangan pertanian menjadi lebih luas dibandingkan yang dihasilkan oleh Kementan. Hal tersebut dikarenakan Kementan hanya mempertimbangkan lahan di APL, HPK dan HP. Lahan rawa yang sesuai di seluruh Kalimantan Tengah luasnya sekitar 2,34 juta ha yang berada di kawasan Eks PLG seluas 0,77 juta ha dan di luar kawasan Eks PLG seluas 1,57 juta ha.

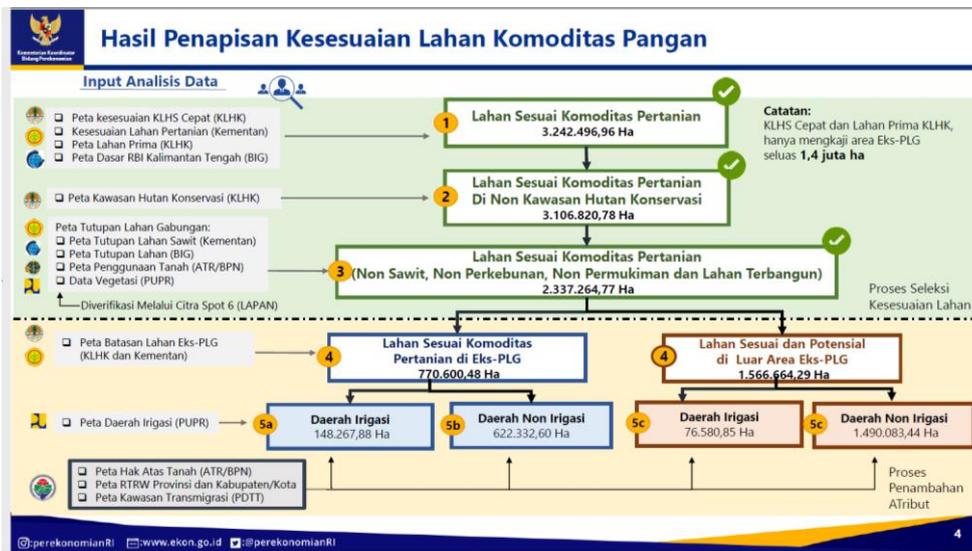
Berdasarkan hasil analisis spasial gabungan antar Kementerian terkait serta proses penapisan yang dilakukan (Gambar 2), maka diperoleh lahan yang sesuai untuk pertanian di kawasan Eks PLG seluas 770.600 ha, terdiri dari rawa lebak seluas 473.501 ha dan rawa pasang surut seluas 269.451 ha (Tabel 3). Tabel 3 menunjukkan bahwa lahan rawa terluas berada di Kabupaten Kapuas, Pulang Pisau dan Barito Selatan. Di antara lahan rawa tersebut, sebagian berupa lahan pasang surut di Kabupaten Pulang Pisau dan Kapuas. Lahan gambut terluas terdapat di lahan rawa lebak, di Kabupaten Kapuas dan Pulang Pisau, sedangkan di lahan rawa pasang surut hanya 8.734 ha.



Sumber: Bappenas (2020)

Gambar 1. Peta kawasan Eks PLG blok A, B, C, D, dan E di Provinsi Kalimantan Tengah

Figure 1. Map of Ex-PLG area A, B, C, D, and E block in Central Kalimantan Province



Gambar 2. Proses penapisan berbagai peta dari enam Kementerian/Lembaga terkait

Figure 2. Overlaying process of various maps from six related Ministries/Agencies

Tabel 3. Kesesuaian lahan untuk pertanian berdasarkan jenis tanah di AOI, Kalimantan Tengah

Table 3. Land suitability for agriculturare based on soil types in the AOI in Central Kalimantan Province

Kabupaten	Rawa Lebak		Rawa Pasang Surut		Luas (Ha)
	Mineral	Gambut	Mineral	Gambut	
Barito Selatan	47.784	36.443	-	-	84.227
Kapuas	78.191	169.596	109.388	5.244	362.419
Katingan	7	-	25	-	32
Kota Palangkaraya	673	7.702	-	-	8.375
Pulang Pisau	32.310	128.444	151.303	3.490	315.547
Total	158.966	342.184	260.716	8.734	770.600

Sumber: Kemenko Perekonomian (2020) dan BBSDLP (2020)

Status Penggunaan Lahan di AOI

Secara lebih rinci, dari 770.600 ha lahan yang sesuai untuk pertanian, terdapat sawah eksisting seluas 44.656 ha, yang terdiri sawah rawa lebak seluas 9.982 ha dan sawah rawa pasang surut seluas 34.675 ha. Sisanya lahan seluas 725.944 ha belum dimanfaatkan dan potensial untuk perluasan areal baru (ekstensifikasi), yaitu untuk perluasan sawah seluas 418.696 ha, untuk tanaman pangan dan hortikultura semusim seluas 178.192 ha serta untuk tanaman tahunan seluas 129.056 ha (Tabel 4). Jika dirinci lebih lanjut, lahan potensial untuk perluasan sawah tersebut dapat dibagi dua kelompok yaitu untuk sawah lahan rawa lebak seluas 188.220 ha (gambut 33.162 ha) dan

sawah lahan rawa pasang surut seluas 230.476 ha (gambut 4.362 ha).

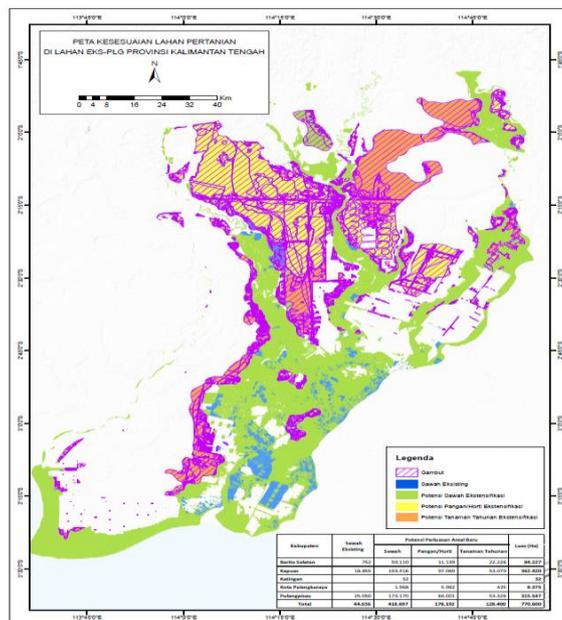
Berdasarkan skala prioritas bahwa dalam jangka pendek, diarahkan untuk memanfaatkan tanah mineral karena potensinya cukup luas yaitu sekitar 381.173 ha dan menghindari eksploitasi lahan gambut untuk kelestarian lingkungan. Gambar 3 menyajikan sebaran lahan sawah eksisting dan lahan potensial untuk perluasan areal sawah, tanaman pangan/hortikultura dan tanaman tahunan. Dalam peta tersebut disajikan sebaran lahan gambutnya yang berwarna ungu, sehingga jika akan membuka lahan, maka gambut tersebut harus dihindari.

Tabel 4. Sebaran lahan sawah eksisting dan lahan potensial untuk perluasan areal pertanian di AOI, Provinsi Kalimantan Tengah

Table 4. Existing rice field distribution and potential land for agricultural development in the AOI, in Central Kalimantan Province

Kabupaten/Kota	Sebaran sawah eksisting	Potensi perluasan areal (ekstensifikasi)			Luas (ha)
		Sawah	Pangan/horti	Tanaman tahunan	
Barito Selatan	752	50.110	11.139	22.226	84.227
Kapuas	18.855	193.416	97.069	53.079	362.420
Katingan	-	32	-	-	32
Palangkaraya	-	1.968	5.982	425	8.375
Pulang Pisau	25.050	173.170	64.001	53.326	315.547
Total	44.656	418.697	178.192	128.400	770.600

Sumber: Kemenko Perekonomian (2020) dan BBSDLP (2020)



Gambar 3. Peta sebaran lahan sawah eksisting (biru), lahan potensial untuk sawah (hijau), pangan/horti (kuning) dan tanaman perkebunan (orange) di Provinsi Kalimantan Tengah (Kemenko Perekonomian 2020 dan BBSDLP 2020)

Figure 3. Map of existing rice field distribution (blue), rice potential land (green), food crop/horticulture (yellow) and estate crop (orange) in in Central Kalimantan Province (Kemenko Perekonomian 2020 and BBSDLP 2020)

IMPLEMENTASI PENGEMBANGAN *FOOD ESTATE* 2020

Program Peningkatan Penyediaan Pangan Nasional (*Food Estate*) Provinsi Kalimantan Tengah mempunyai visi/misi sebagai penguatan ketahanan pangan nasional, penanggulangan Covid-19 dan cadangan pangan strategis dalam masa kedaruratan (Bappenas 2020). Program tersebut didukung oleh masing-masing Kementerian/Lembaga sesuai dengan tugas pokoknya.

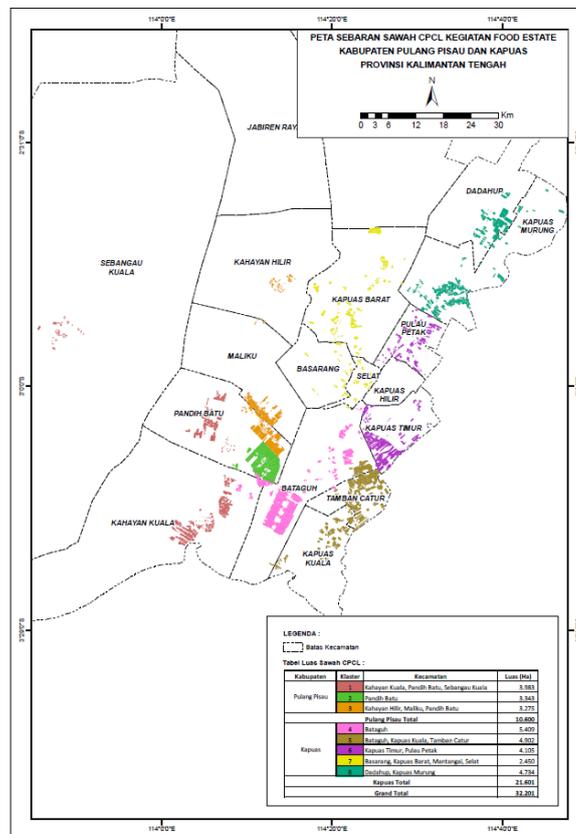
Intensifikasi

Pengembangan kawasan *food estate* dilaksanakan secara bertahap pada periode 2020-2024. Berdasarkan ketersediaan jaringan irigasi yang dibangun oleh Kementerian PUPR pada tahun 2020, Kementerian Pertanian pada tahun 2020 telah menetapkan sekitar 30.000 ha kawasan pengembangan *food estate* yang berada di Kabupaten Pulang Pisau seluas 10.000 ha dan Kabupaten Kapuas 20.000 ha. Lahan tersebut merupakan lahan sawah eksisting yang telah dibuka

sejak tahun 1983 dengan petani transmigrasi dari Pulau Jawa. Tujuannya adalah untuk mewujudkan visi nomor pertama yaitu penguatan ketahanan pangan nasional melalui percepatan tanam, peningkatan indeks pertanaman dan produktivitas untuk mengejar pertanaman bulan Oktober-Maret 2020/2021.

Dukungan Kementerian Pertanian berupa bantuan kapur/dolomit untuk meningkatkan pH, bantuan benih dan pupuk sesuai anjuran dan ketersediaannya, serta alsintan. Selain itu, telah dilakukan revitalisasi dan perbaikan saluran dengan menggunakan alat berat untuk kelancaran jaringan irigasi dan tata air mikro. Gambar 4 menyajikan lokasi pengembangan *food estate* di Kabupaten Pulang Pisau dan Kabupaten Kapuas yang dibagi menjadi delapan agroklaster. Konsep pengembangan *food estate* tersebut berbasis korporasi, yang tidak hanya mengandalkan kegiatan di *on farm*, tetapi lebih menekankan ke pengembangan pertanian maju dan modern di *off farm*.

Agroklaster merupakan salah satu instrumen kebijakan untuk meningkatkan daya saing dan nilai tambah usaha pertanian eksisting dengan mendorong



Gambar 4. Sebaran calon petani dan calon lokasi yang dikelompokkan menjadi 8 klaster di Kabupaten Pulang Pisau dan Kapuas (BBSDL P 2020)

Figure 4. The distribution of prospective farmers and the potential locations that are grouped into 8 clusters in Pulang Pisau and Kapuas Districts (BBSDL P 2020)

pertumbuhan usaha swasta, mendekatkan dan memperkuat keterkaitan, memperbaiki rantai pasok dan membangun kerja sama di antara pelaku usaha maupun lembaga pemerintah (Hermanto *et al.* 2020). Konsep pengembangan agroklaster untuk meningkatkan daya saing rantai nilai suatu produk terlihat seperti pada Gambar 5. Konsep pengembangan klaster pada kawasan *food estate* masing-masing kawasan seluas 10.000 ha, yang terdiri dari beberapa klaster seluas 2.000 sampai 5.000 ha pada setiap klasternya. Pengembangan dan pengelolaan *food estate* ini akan melibatkan Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah, BUMN, Kementerian lainnya dan petani. Petani terkonsolidasi dalam korporasi petani yang akan membentuk badan usaha berbadan hukum milik bersama untuk mendukung usaha tani mereka.

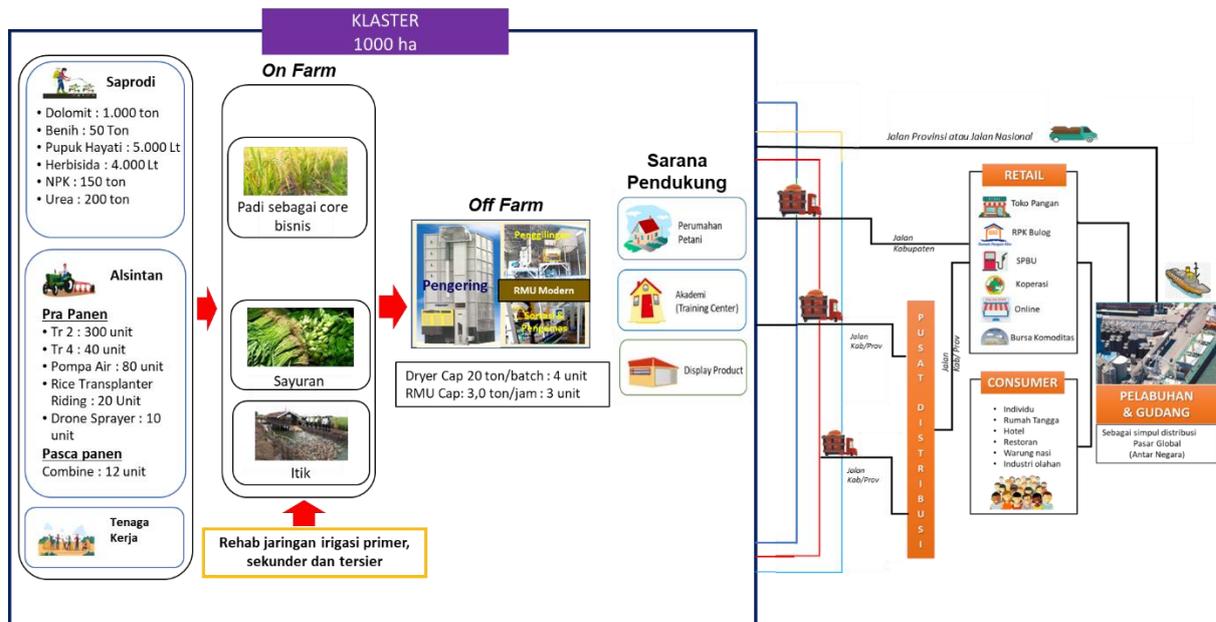
Implementasi pengembangan *food estate* seluas 30.000 ha tidak semua berada di kawasan Eks PLG karena mempertimbangkan calon petani calon lokasi (CPCL) yang ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Bupati Pulang Pisau dan Bupati Kapuas. Berdasarkan hasil pemetaan BBSDLP ternyata dari 30.000 ha tersebut, sekitar 10.315 ha berada di luar kawasan Eks PLG yang berada di Kabupaten Kapuas, dan yang masuk kawasan Eks PLG seluas 21.953 ha dari total sawah yang berada di kawasan Eks PLG 44.656 ha (Tabel 4). Hal ini menunjukkan belum ada sinkronisasi

antara rencana dan konsep di pusat dengan realisasi di lapangan sebagai pelaksana.

Ekstensifikasi

Pada tahun 2020 kegiatan pengembangan *food estate* dilakukan melalui intensifikasi sekitar 30.000 ha atau tepatnya berdasarkan peta pada Gambar 4 seluas 32.201 ha yang terdiri dari delapan klaster. Sedangkan pada tahun 2021 pengembangan *food estate* ini akan ditambah sekitar 55.000 ha baik yang berada di kawasan Eks PLG maupun di luar kawasan Eks PLG.

Ekstensifikasi akan dilakukan secara bertahap dan berkoordinasi dengan Kementerian PUPR dalam penyediaan sarana dan prasarana jaringan irigasi rawa. Sebagai gambaran bahwa lahan yang dialokasikan untuk *food estate* sekitar 165.000 ha yang sebagian besar berlokasi di kawasan Eks PLG. Pada tahun 2020/2021, pengembangan *food estate* dilakukan di areal seluas 30.000 ha, tahun 2021 akan dilakukan intensifikasi dan rehabilitasi ringan pada sawah yang ditinggalkan seluas 55.000 ha sekaligus melakukan *Survei Investigasi Design* (SID) pada areal baru (ekstensifikasi) seluas 47.500 ha dan pada tahun 2022 SID pada areal baru seluas 32.000 ha (Hermanto *et al.* 2020). Di sini terlihat bahwa perluasan areal baru atau ekstensifikasi akan dilaksanakan pada tahun 2022 setelah tersedianya jaringan irigasi dan selesainya SID oleh Kementerian PUPR.



Gambar 5. Konsep Pengembangan klaster pada kawasan *food estate* di lahan rawa Provinsi Kalimantan Tengah (Hermanto *et al.* 2020)

Figure 5. The concept of cluster development of the food estate area in the swampland in Central Kalimantan Province (Hermanto *et al.* 2020)

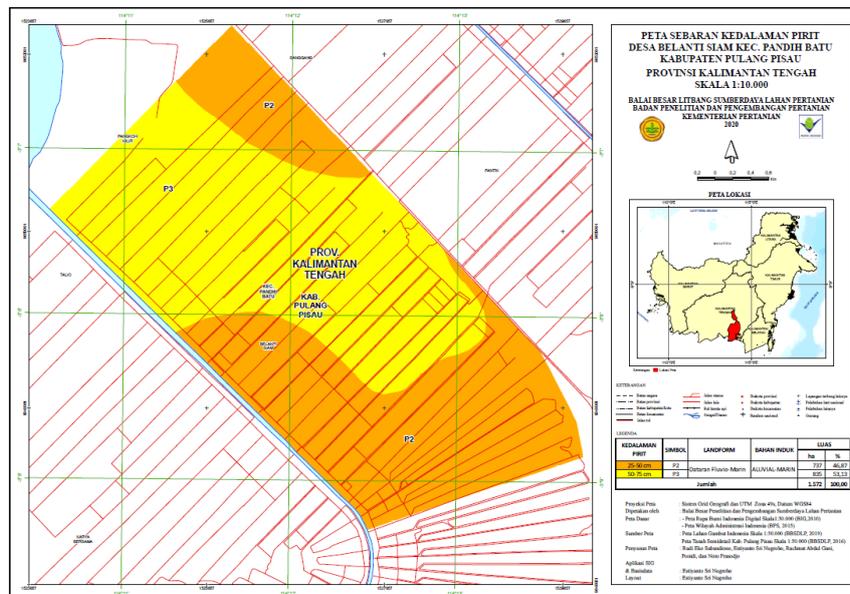
Berdasarkan peta potensi pengembangan pertanian di kawasan *food estate* pada Gambar 3 dan Tabel 4 terlihat bahwa perluasan untuk pengembangan lahan sawah seluruhnya berada di lahan mineral seluas 418.697 ha. Sedangkan lahan gambut diarahkan untuk tanaman pangan lain selain padi sawah seperti padi gogo, jagung, hortikultura semusim, dengan ketebalan gambut <2 m, sekitar 178.192 ha, sedangkan ketebalan gambut 2-3 m diarahkan untuk tanaman tahunan/perkebunan sekitar 128.400 ha.

DUKUNGAN DATA SUMBERDAYA LAHAN

Data sumberdaya lahan dan kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian strategis berbasis kabupaten/kota tingkat semi detil (skala 1:50.000) sudah tersedia di kabupaten/kota di seluruh Indonesia. Salah satu contoh adalah pemanfaatan data sumberdaya lahan skala 1:50.000 dalam analisis ketersediaan lahan untuk pengembangan pertanian di Provinsi Kalimantan Timur dalam rangka mendukung pembangunan ibu kota baru (Sukarman *et al.* 2021). Untuk pengembangan *food estate* di Kalimantan Tengah, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) berperan penting dalam penentuan AOI. Data spasial yang digunakan untuk penentuan AOI ini adalah peta tanah semi detil skala

1:50.000 (BBSDLP 2016a; 2017a; 2018a), dan peta kesesuaian lahan (BBSDLP 2016b; 2017b; 2018b), peta sebaran lahan gambut skala 1:50.000 (Ritung *et al.* 2019), peta lahan rawa (Ritung *et al.* 2020), peta sebaran perkebunan kelapa sawit (Mulyani *et al.* 2019) dan peta jenis lahan sawah (Mulyani *et al.* 2020). Selain itu, untuk mendukung kelancaran dalam implementasi program tersebut, BBSDLP telah membuat peta lokasi calon petani calon lokasi (CPCL) dan klaster seperti disajikan pada Gambar 4 serta peta kedalaman pirit dan rekomendasi pengelolaannya. Peta-peta yang dihasilkan tersebut baik peta potensi pengembangan pertanian maupun peta lainnya digunakan untuk penyusunan 2 naskah yaitu Pedoman Umum dan *Grand Design* Pengembangan Kawasan *Food Estate* Berbasis Korporasi Petani di Lahan Rawa Kalimantan Tengah (Hermanto *et al.* 2020).

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian sebagai sumber dan penghasil inovasi teknologi diberi kepercayaan untuk memberikan contoh kepada masyarakat dengan beragam inovasi teknologi yang telah tersedia yang dikenal dengan *Center of Exelent* (CoE) seluas 1.000 ha di Desa Belanti Siam, Kecamatan Pandih Batu, Kabupaten Pulang Pisau, dan 1.000 ha di Desa terusan Karya dan Terusan Mulya, Kecamatan Bataguh, Kabupaten Kapuas. Dukungan BBSDLP terhadap lokasi CoE ini adalah melakukan



Gambar 6. Contoh Peta kedalaman pirit di lokasi CoE 1.000 ha di Desa Belanti Siam, Kecamatan Pandih Batu, Kabupaten Pulang Pisau (Asmarhansyah *et al.* 2020)

Figure 6. Example of a pyrite depth map at the 1,000 ha CoE location in Belanti Siam Village, Pandih Batu District, Pulang Pisau Regency (Asmarhansyah *et al.* 2020)

pemantauan lokasi menggunakan Drone dan melakukan Survey Investigasi Disain (SID) untuk rehabilitasi saluran irigasi. Selain itu, telah dilakukan juga pemetaan detil kedalaman pirit di lokasi tersebut, sebagai contoh disajikan hasil pemetaan pirit di CoE Desa Belanti Siam (Gambar 6).

Pengembangan *food estate* di lokasi CoE ini diharapkan akan menjadi contoh untuk masyarakat sekitarnya, bagaimana pengelolaan lahan, tata air dan teknologi budidaya padi di lahan sawah pasang surut. Inovasi teknologi yang disiapkan di antaranya penyediaan benih varietas unggul baru yang cocok di lahan rawa, lengkap dengan rekomendasi pemupukannya, dan revitalisasi jaringan irigasi dan tata air mikronya untuk seluruh areal CoE. Selain teknologi budidaya, diberikan juga beberapa bimbingan teknis kepada penyuluh pertanian lapangan (PPL) dan masyarakat petani pemilik/penggarap lahan untuk mengenal lebih dekat inovasi teknologi yang ditawarkan untuk diadopsi. Konsep pengembangan kawasan *food estate* di lahan rawa adalah pengelolaan sistem usahatani berbasis korporasi, sehingga penguatan kelembagaan petani harus ditingkatkan, terutama untuk menghadapi pengolahan hasil pasca panen menjadi beras bermutu, penangkar benih padi, dan pemasaran hasilnya.

PEMBELAJARAN YANG DAPAT DIAMBIL

Suatu program dapat dilaksanakan dengan baik ketika diawali dengan perencanaan yang matang dan diimplementasikan sesuai rencana. Program pengembangan kawasan sentra produksi pangan (*food estate*) Provinsi Kalimantan Tengah dilaksanakan dengan pertimbangan kekhawatiran adanya kekurangan pangan sebagai dampak pandemi Covid-19. Program tersebut mulai dibahas pada Rapat Terbatas Presiden Republik Indonesia dan para Menteri Kabinet pada bulan Mei 2020. Tujuan utamanya adalah peningkatan produksi untukantisipasi kekurangan bahan pangan, sehingga program tersebut harus super cepat dan dapat dilaksanakan pada tahun itu juga. Oleh karena itu, penyusunan rencana induk pengembangan *food estate* sebagai acuan kegiatan untuk seluruh Kementerian/Lembaga terkait (Bappenas) dan *Grand Design* pengembangan *food estate* sebagai acuan dalam implementasi di lapangan (Kementan), disusun secara beriringan. Bahkan beriringan pula dengan implementasi pertanaman padi pada tahap I yaitu pada musim tanam Oktober-Maret 2020/2021 di 30.000 ha

yang berada di dua Kabupaten Kapuas dan Pulang Pisau.

Idealnya Rencana Induk disusun terlebih dahulu untuk ditindaklanjuti oleh masing-masing Kementerian/Lembaga, sehingga jelas siapa mengerjakan apa. Kemudian diikuti oleh masing-masing Kementerian/Lembaga untuk membuat *Grand Design* dan pedoman umum yang siap diimplementasikan di lapangan. Sosialisasi dan sinkronisasi program perlu ditingkatkan agar tidak ada tumpang tindih kegiatan baik secara teknis maupun non teknis. Sosialisasi dan sinkronisasi program ini juga harus intensif dilakukan untuk pemerintah daerah sebagai pelaksana di lapangan.

Pemilihan Kawasan Pengembangan

Sebagai kasus contoh pemilihan kawasan pengembangan *food estate* 30.000 ha, yang pada tatanan konsep awal mengharuskan kawasan itu berada dalam satu hamparan agar lebih mudah dalam pengelolaan baik dari aspek usahatani, pasca panen maupun pemasaran dan usaha agribisnisnya. Konsep kluster dan usaha bersama dalam bentuk korporasi petani adalah target utama pengembangan *food estate*, sehingga tidak hanya *onfarm* yang ditingkatkan tetapi juga aspek *off farmnya*. Selain itu, pengembangan tahap I ini awalnya adalah berada di lahan sawah eksisting di kawasan Eks PLG dan sebaran lahan sawah nya sudah ditetapkan untuk masing-masing kluster. Pada kenyataannya, pemilihan calon petani dan calon lokasi (CPCL) ditetapkan berdasarkan surat keputusan (SK) Bupati untuk kedua kabupaten tersebut, dimana sebarannya terpecah di 5 kecamatan untuk Kabupaten Pulang Pisau dan 11 kecamatan di Kabupaten Kapuas. Dalam SK tersebut hanya disebutkan nama petani dan kelompok tani secara tabular dan tidak ada koordinatnya, sehingga menyulitkan dalam mendeteksi wilayah secara spasial.

Idealnya semua dinas kabupaten telah memiliki sebaran sawah secara spasial berdasarkan luas baku sawah yang resmi 7,463 juta ha (ATR/BPN 2019), sehingga ketika akan ada program bisa langsung dipilih dari data spasial tersebut, mana saja yang akan ikut program pada tahap I, tahap II dan seterusnya. Dengan tersedianya data tersebut akan mempercepat proses pemilihan kawasan dan CPCL nya. Ke depan sebaiknya seperti itu, bahkan jika sudah tersedia data spasial sawah per kepemilikan atau per kelompok tani, sehingga dapat memudahkan dalam mendukung

usahataniya, seperti penyediaan pupuk, benih dan lainnya. Kasus penentuan CPCL pada wilayah seluas 30.000 ha, cukup memakan banyak waktu dan tenaga, karena harus menyesuaikan antara data tabular, dan data spasial dengan kenyataan di lapangan terkait dengan bantuan benih, pupuk, alsintan dan lainnya.

Dukungan Data Sumberdaya Lahan

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pertanian telah ikut berperan dalam pengembangan kawasan *food estate* ini di antaranya membuat peta sebaran CPCL, peta sebaran klaster, peta sebaran kedalaman pirit dan peta rekomendasi pengelolaan lahan. Hanya saja pembuatan peta tersebut dilakukan bersamaan dengan pertanaman di Oktober-Maret 2020/2021 sehingga belum dimanfaatkan secara maksimal. Sebagai contoh peta kedalaman pirit sebetulnya dapat bermanfaat dalam penentuan jumlah kapur, pengolahan tanah, kedalaman saluran dan kedalaman muka air di saluran, penggunaan traktor roda 4 atau roda 2 atau traktor terapung, karena perlakuan lahan sawah dengan kedalaman pirit 25-50 cm akan berbeda dengan kedalaman pirit > 00 cm. Pada kedalaman pirit 25-50 cm artinya air di saluran dan kedalaman saluran harus kurang dari 50 cm, karena jika saluran lebih dalam akan memunculkan lapisan piritnya ke permukaan dan air akan menjadi masam yang dapat meracuni tanaman. Pada pengembangan *food estate* tahap II diharapkan peta kedalaman pirit ini dapat menjadi acuan untuk pengelolaan lahan sawah tersebut sehingga produktivitas tanaman dapat optimal sesuai harapan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Data dan informasi sumberdaya lahan menjadi bagian penting dalam mengawali suatu program terutama dalam memberikan informasi tipologi lahan, kesesuaian lahan dan potensi pengembangan untuk perluasan areal pertanian yang disajikan secara spasial, sehingga sebaran dan lokasinya dapat diketahui dengan pasti.

Penentuan AOI yang dikoordinir oleh Kemenko Perekonomian merupakan langkah baik untuk menggabungkan semua data tabular maupun data spasial dari Kementerian/Lembaga terkait sehingga dapat mewedahi aspirasi dari semua Kementerian/Lembaga. Namun, ada sedikit kelemahannya dengan cara ini (AOI) yang ditetapkan

menjadi lebih luas dibandingkan dengan kesesuaian lahan yang dikeluarkan oleh Kementerian Pertanian.

Dukungan data sumberdaya lahan jika diterapkan secara utuh dalam implementasi di lapangan yang ditunjang dengan tersedianya saprodi yang tepat waktu dan tepat dosis, akan berdampak pada peningkatan produktivitas lahan yang optimal. Pemanfaatan data spasial ke depan akan mempermudah dalam pengambilan keputusan dan kebijakan yang akan diterapkan.

Program pengembangan kawasan sentra produksi pangan (*food estate*) Kalimantan Tengah dapat menjadi contoh bagi pengembangan *food estate* lainnya, mulai dari penentuan AOI, penentuan kawasan, pemilihan CPCL, pembuatan naskah pendukung seperti rencana induk, *Grand Design*, pedoman umum dan lainnya. Pengalaman pengembangan kawasan *food estate* di Kalimantan Tengah ini, dapat dijadikan pembelajaran dalam melaksanakan suatu program pemerintah yang melibatkan banyak pihak baik Kementerian/Lembaga, BUMN, Swasta, pemerintah pusat, daerah dan masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada para peneliti dan teknisi yang telah bekerja keras dalam melaksanakan penelitian dan perencanaan di lokasi *food estate* Kalimantan Tengah. Husnain dan Anny Mulyani adalah sebagai "Kontributor Utama".

DAFTAR PUSTAKA

- Asmarhansyah, Yatno E, Hikmat M, Subiksa IGM. 2020. Laporan Akhir Pemetaan Lahan Rawa Skala 1:10.000 Mendukung Pengembangan *Food Estate* di Kalimantan Tengah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- ATR/BPN [Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional]. 2019. Peta Spasial Luas Baku Sawah Tahun 2019. Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional, Jakarta.
- Bappenas [Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional]. 2020. Rencana Induk 2020-2024, Pengembangan Kawasan Sentra Produksi Pangan (*Food Estate*) Kalimantan Tengah. Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional, Jakarta.

- BBSDLP [Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian]. 2016a. Atlas Peta Tanah Semi Detail Skala 1:50.000 per Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan Tengah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- BBSDLP [Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian]. 2016b. Atlas Peta Kesesuaian Lahan dan Arah Komoditas Pertanian Skala 1:50.000 per Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan Tengah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- BBSDLP [Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian]. 2017a. Atlas Peta Tanah Semi Detail Skala 1:50.000 per Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan Tengah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- BBSDLP [Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian]. 2017b. Atlas Peta Kesesuaian Lahan dan Arah Komoditas Pertanian Skala 1:50.000 per Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan Tengah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- BBSDLP [Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian]. 2018a. Atlas Peta Tanah Semi Detail Skala 1:50.000 per Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan Tengah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- BBSDLP [Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian]. 2018b. Atlas Peta Kesesuaian Lahan dan Arah Komoditas Pertanian Skala 1:50.000 per Kabupaten/Kota Provinsi Kalimantan Tengah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- BBSDLP [Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian]. 2020. Lokasi AOI Kawasan Pengembangan Pertanian Pangan (*Food Estate*) di Provinsi Kalimantan Tengah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- BPS [Badan Pusat Statistik]. 2020. Stok Beras Nasional. Badan Pusat Statistik, Jakarta <https://money.kompas.com/read/2020/05/03/135256726/bps-jelaskan-soal-stok-beras?page=all>),
- FAO [Food and Agriculture Organization]. 2020. Peringatan dini kepada seluruh pemimpin negara mengenai kemungkinan buruk dampak pandemi Covid-19 terhadap ketahanan pangan. Food and Agriculture Organization, Rome.
- Hermanto, Sativa M, Alihamsyah T, Noor M, Subiksa IGM, Mulyani A, Agustian A, Syahyuti, Kartiwa B, Subekti NA, Prabowo A, Rahmat R, Adi SH, Sosiawan H, Sasongko, Fitriana V, Senoadji T, Elfritri. 2020. *Grand Design* Pengembangan Kawasan *Food Estate* Berbasis Korporasi di Lahan Rawa Kalimantan Tengah. Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Kementan [Kementerian Pertanian]. 2020. Stok Beras hingga April 2020. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Kemenko Perekonomian. 2019. Laporan Kegiatan Rekonsiliasi Tutupan Kelapa Sawit Nasional 2019. Kementerian Koordinasi Bidang Perekonomian, Jakarta.
- Kemenko Perekonomian. 2020. Penentuan AOI (Area of Interest) Program Peningkatan Penyediaan Pangan (*Food Estate*) di Kalimantan Tengah. Kementerian Koordinasi Bidang Perekonomian, 6 Juni 2020, Jakarta
- Mulyani A, Kuncoro D, Nursyamsi D. 2016. Analisis konversi lahan sawah: penggunaan data spasial resolusi tinggi memperlihatkan laju konversi yang mengkhawatirkan. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 40(2):43-55. Doi: <http://dx.doi.org/10.21082/jti.v40n2.2016.121-133>.
- Mulyani A, Sukarman, Hikmat M, Puspitahati D, Nurwinda. 2019. Atlas Peta Sebaran Potensi Peremajaan Kelapa Sawit Rakyat (PSR). Kerjasama antara Ditjen Perkebunan dengan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Mulyani A, Puspitahati D, Nurjannah SS, Mukhlas, Taufik W. 2020. Laporan Akhir Sebaran Luas Baku Sawah Berdasarkan Jenis Sawah. Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Peraturan Presiden RI Nomor 3 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional, Jakarta 2016.
- Peraturan Presiden RI Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024, Jakarta, 2020
- Peraturan Presiden RI Nomor 109 Tahun 2020 tentang Program Peningkatan Penyediaan Pangan Nasional (*Food Estate*). Jakarta, 2020.
- Ritung S, Suryani E, Yatno E, Hikmatullah, Nugroho K, Sukarman, Subandiono RE, Tafakresnanto C, Suratman, Hidayat H, Sudrajat D, Ponidi, Suryana U, Supriatna W, Hartadi A. 2019. Peta Lahan Gambut Indonesia Skala 1:50.000. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementan.
- Ritung S, Suryani E, Yatno E, Subandiono RE. 2020. Laporan Akhir Pemutakhiran Peta Sumberdaya Lahan Rawa. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Lahan Pertanian, Bogor.
- Sukarman, Mulyani A, Purwanto S. 2018. Modifikasi metode evaluasi kesesuaian lahan berorientasi perubahan iklim. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 11(1): 1-11. Doi: <http://dx.doi.org/10.21082/jsdl.v12n1.2018.1-11>.

- Sukarman, Suryani E, Husnain. 2021. Land suitability and direction of strategic agricultural commodities in East Kalimantan to support the development of the New Nation's Capital of Republic of Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 15(1): 1-12. Doi: <http://dx.doi.org/10.21082/jsdl.v15n1.2021.1-12>
- Suriadikarta D. 2009. Pembelajaran dari Kegagalan Pengelolaan Lahan Gambut (PLG) Sejuta Hektar Menuju PLG Berkelanjutan. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Kesuburan Tanah, Bogor 6 Agustus 2009. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. 57 Hlm.
- Surmaini E, Ramadhani F, Syahputra MR, Dewi ER, Apriyana Y. 2020. Development of a paddy drought hazard forecasting system to cope with the impact of climate change. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 484 (2020) 012050, Doi: 10.1088/1755-1315/484/1/012050
- Susilowati SH, Maulana M. 2012. Luas lahan usahatani dan kesejahteraan petani: eksistensi petani gurem dan urgensi kebijakan reforma agraria. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*. 10(1): 17-30. Doi: <http://dx.doi.org/10.21082/akp.v10n1.2012.17-30>.
- Syhabuddin H, Surmaini E, Estinityas W. 2015. Pembangunan pertanian berbasis ekoregion dari perspektif keragaman iklim. Hlm 48- 61. *Dalam* Pasandaran E, Nusyamsi D, Suradisastra K, Mardianto S, Haryono (Eds.). *Buku Pembangunan Pertanian Berbasis Ekoregion*. IAARD Press, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.