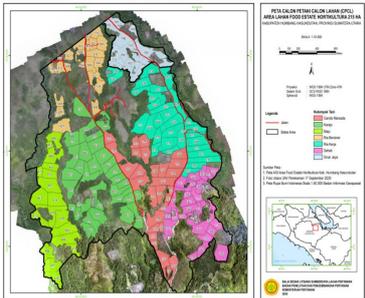


BBSDLP 2020

Inovasi Peningkatan Potensi Sumberdaya Lahan



BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SUMBERDAYA
LAHAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

KATA PENGANTAR

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP), adalah unit kerja eselon II Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian yang mempunyai mandat melaksanakan penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian. Selain itu, BBSDLP juga mempunyai tugas mengkoordinir kegiatan penelitian dan pengembangan yang bersifat lintas sumberdaya, yaitu aspek tanah, agroklimat dan hidrologi, lahan rawa, dan lingkungan di Balai Penelitian Tanah, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, dan Balai Penelitian Lingkungan Pertanian.

Pada Tahun Anggaran 2020 yang merupakan Tahun Pertama pelaksanaan Renstra BBSDLP 2020-2024, BBSDLP dan Balit-Balit lingkup koordinasi telah melaksanakan berbagai penelitian dan pengembangan untuk menghasilkan data/informasi yang handal tentang sumberdaya lahan pertanian dan berbagai inovasi teknologi peningkatan produktivitas lahan, pemupukan, pengelolaan iklim dan air, dan pengelolaan lingkungan pertanian untuk meningkatkan produksi dan ketahanan pangan. Laporan ini memuat hasil-hasil kegiatan penelitian dan pengembangan, pengelolaan kerjasama, diseminasi, dan hasil penelitian yang dilaksanakan pada tahun 2020.

Semoga Laporan Tahunan ini bermanfaat bagi para pembaca dan kami sangat mengharapkan masukan, saran, dan umpan balik yang membangun untuk kemajuan BBSDLP. Kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan dan penerbitan Laporan Tahunan ini, kami sampaikan terima kasih.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	I
DAFTAR ISI	II
DAFTAR TABEL	III
DAFTAR GAMBAR	IV
I. PENDAHULUAN.....	1
II. PERENCANAAN DAN PERJANJIAN KINERJA	3
2.1. ARAH DAN KEBIJAKAN	3
2.2. PROGRAM DAN KEGIATAN	4
2.3. INDIKATOR KINERJA UTAMA.....	5
2.4. PERJANJIAN KINERJA TAHUN 2020	6
III. AKUNTABILITAS KEUANGAN.....	8
3.1. PENGUKURAN CAPAIAN KINERJA TAHUN 2020	8
3.2. REALISASI ANGGARAN	12
3.3. PNBPN.....	14
IV. PEMBAHASAN	15
4.1. KEGIATAN OFF FARM	15
4.2. KEGIATAN ON FARM.....	36
V. PENUTUP	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Indikator Kinerja Utama BBSDLP tahun 2020	5
Tabel 2. Perjanjian Kinerja Tahun 2020	6
Tabel 3. Capaian Kinerja Indikator Sasaran BBSDLP Tahun 2020	9
Tabel 4. Realisasi Anggaran per Jenis Belanja Lingkup BBSDLP tanggal 31 Desember 2020	12
Tabel 5. Target dan Realisasi PNBK Lingkup BBSDLP Tahun 2020.....	14
Tabel 6. Luas Tanah Berdasarkan Ordo di Indonesia	46
Tabel 7. Luas Lahan Rawa Indonesia	49
Tabel 8. Perkiraan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) Sektor Pertanian Indonesia Tahun 2019	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Proporsi Anggaran APBN Per Satker Lingkup BBSDLP Ta 2020	11
Gambar 2. Perbandingan Proporsi Anggaran Berdasarkan Jenis Belanja	11
Gambar 3. User Interface Model APSIM, Sumber: Robertson et al.(2002).....	18
Gambar 4. Sistem Otomatisasi Informasi Prediksi Karakteristik Curah Hujan dan Risiko Kekeringan Padi	19
Gambar 5. Tahapan Pemetaan Wilayah Pengembangan Padi Gogo berbasis Sumberdaya Iklim dan Air	19
Gambar 6. Perubahan Posisi Beberapa Fitur Informasi pada Kandungan SI Katam Terpadu.....	20
Gambar 7. Tampilan Menu Awal SI KATAM Terpadu versi 3.1	21
Gambar 8. Hasil Update SC Sentinel 2 dengan LBS Terbaru	21
Gambar 9. Contoh Hasil Standing Crop.....	22
Gambar 10. Lokasi Calon Demplot Aplikasi Irigasi pada Budidaya Padi Gogo pada Lahan Tegalan di Bawah Tegakan.....	22
Gambar 11. Desain Tata Kelola Air Irigasi.....	23
Gambar 12. Rangkaian Prototipe Instrumen Monitoring Hidrodinamika	23
Gambar 13. Irigasi Kocor yang Dilakukan Petani untuk Tanaman Jagung	25
Gambar 14. Konsep Tirta Midi yang Menjadi Dasar Pengembangan Tirta Midi 4.0	26
Gambar 15. Ilustrasi Instalasi Tirta Midi 4.0 Saat di Lapangan.....	26
Gambar 16. Rapat dan Diskusi Pembahasan Kegiatan.....	27
Gambar 17. Kondisi Pertanaman di Desa Mandala, Kecamatan Rubaru.....	28
Gambar 18. Rencana Lokasi Demfarm Implementasi Teknologi Panen Hujan dan Irigasi Hemat Air Mendukung Peningkatan Indeks Pertanaman.....	28
Gambar 19. Hasil Pengamatan Hidrodinamika Lahan Rawa Meliputi Parameter Tinggi Muka Air dan pH di Demfarm Jejangkit, Kalimantan Selatan, dengan Interval Pengamatan 30 Menit, Periode Pengamatan 2019 – 2020.	31
Gambar 20. Kejadian Banjir pada Lahan Pasang Surut (<i>Tidal Agricultural Land-TAL</i>) di Demfarm Jejangkit Di Februari Dasarian-2	32

Gambar 21. Hidrodinamika Lahan Rawa Lokasi Pengamatan di Lahan Sawah Puntik Dalam, Barito Kuala, Kalimantan Selatan Hasil Kegiatan di Lokasi Sumatera Selatan	32
Gambar 22. Hasil Pengamatan Parameter Hidrodinamika di Desa Telang Rejo, Banyuasin, Sumatera Selatan	33
Gambar 23. Hasil Pengamatan Parameter Iklim di Desa Telang Rejo, Banyuasin, Sumatera Selatan	34
Gambar 24. Dokumentasi Kegiatan Koordinasi Penelitian di Kantor Balittra, Banjarbaru, Kalimantan Selatan	34
Gambar 25. Dokumentasi Kegiatan Survei Topografi di Desa Puntik Dalam, Barito Kuala, Kalimantan Selatan	35
Gambar 26. Pemeliharaan Instrumen Perekam Data dan Koleksi Data Hidrodinamika di Demfarm Jejangkit, Kalimantan Selatan.....	35
Gambar 27. Dokumentasi Kegiatan Instalasi Instrumen Perekam Data Hidrodinamika di Demfarm Puntik Dalam, Kalimantan Selatan	36
Gambar 28. Peta CPCL Di Lahan 215 Ha.....	37
Gambar 29. Persiapan Tim Lapang untuk Melakukan Sampling di Lahan 3.000 Ha	38
Gambar 30. Proses Pengambilan Contoh di Lahan 3.000 Ha.....	38
Gambar 31. Peta Titik Sampling di Area 756 Ha	39
Gambar 32. Peta SID 15 Ha dan 200 Ha Kegiatan <i>Food Estate</i> Humbang Hasudutan Sumatera Utara	39
Gambar 33. Pembuatan Embung dan Penataan Saluran Pipa Saluran Irigasi Di Area 15 Ha Kegiatan Food Estate Humbang Hasudutan Sumatera Utara.....	40
Gambar 34. Aktivitas Tim Pemetaan Lahan Rawa Skala 1:10.000 Mendukung Pengembangan <i>Food Estate</i> di Kalimantan Tengah.....	45
Gambar 35. Peta tanah semidetil skala 1:50.000 Pulau Kalimantan (A). Peta tanah Semidetil Skala 1:50.000 Provinsi Kalimantan Tengah (B).....	47
Gambar 36. Peta Sebaran Lahan Rawa Indonesia	49
Gambar 37. Rapat Kordinasi Kegiatan Adapatasi dan Mitigasi Perubahan Iklim Tanggal 5-7 Februari 2020.....	56
Gambar 38. Proses Pengecekan dan <i>Reinstall</i> Alat Perekam Kelembaban Tanah	57

Gambar 39. Fluks CO ₂ pada Empat Blok Perkebunan Sawit di Kabupaten Siak, Riau pada Tanggal 15,16 dan 17 Februari 2020	57
Gambar 40. Koordinasi, Komunikasi dan Sinkronisasi Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim Telah Dilakukan Baik di Lingkup Kementerian Pertanian, Lintas Kementerian/Lembaga, Swasta dan Antar Negara	59
Gambar 41. Emisi GRK dari Berbagai Sumber Emisi di Sektor Pertanian Tahun 2019	60
Gambar 42. Survei Lokasi Lahan untuk Pengambilan Tanah, Pengambilan Contoh Tanah Utuh di Kec. Dramaga, Bogor, Prosesing Tanah dan Contoh Tanah yang Telah Diprosesing	62
Gambar 43. Beberapa Contoh Pupuk Hasil Survei.....	65
Gambar 44. Foto Kios yang disurvei	66

I. PENDAHULUAN

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP), berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No 37/Permentan/OT.140/3/ 2013 tanggal 11 Maret 2013 adalah unit pelaksana teknis di bidang penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian, yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan). Berdasarkan Permentan tersebut, BBSDLP mempunyai tugas untuk melaksanakan penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian. Dalam melaksanakan tugasnya, BBSDLP berfungsi: a) pelaksanaan penyusunan program, rencana kerja, anggaran, evaluasi, dan laporan penelitian serta pengembangan sumberdaya lahan pertanian; b) pelaksanaan pemetaan dan evaluasi sumberdaya lahan serta pengembangan wilayah; c) pelaksanaan analisis dan sintesis kebijakan pemanfaatan sumberdaya lahan pertanian; d) pelaksanaan pengembangan komponen teknologi dan sistem usaha pertanian bidang sumberdaya lahan pertanian; e) pelaksanaan kerja sama dan pendayagunaan hasil penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian; f) pelaksanaan pengembangan sistem informasi hasil penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian; serta g) pengelolaan urusan kepegawaian, rumah tangga, keuangan, dan perlengkapan BBSDLP.

Selain melaksanakan tugas dan fungsi di atas, berdasarkan Surat Keputusan Kepala Balitbangtan Nomor 157/Kpts/OT.160/J/7/2006 tanggal 10 Juli 2006, BBSDLP mendapat mandat untuk mengkoordinasikan penelitian dan pengembangan yang bersifat lintas sumberdaya di bidang tanah, agroklimat, hidrologi, lahan rawa, dan lingkungan pertanian yang terdapat pada Balai Penelitian Tanah, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, dan Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. Koordinasi difokuskan untuk mensinergikan pelaksanaan penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan dan menghindari *overlapping* penelitian di masing-masing UPT.

Hubungan dan mekanisme kerja dengan institusi di luar Badan Litbang Pertanian yang menangani aspek lahan, seperti Badan Informasi Geospasial (BIG), Direktorat Perkebunan (Ditjenbun), Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN), Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), dan Perguruan Tinggi (PT) diselaraskan dengan mekanisme kerjasama atau jejaring konsorsium.

Dalam menjalankan perannya, permasalahan yang dihadapi semakin kompleks, seperti: 1) terjadinya degradasi sumberdaya lahan dan pencemaran, 2) alih fungsi lahan, 3) *land rent* dan fragmentasi lahan, 4) pemanasan global dan perubahan iklim, 5) meluasnya lahan terlantar, dan 6) masih rendahnya diseminasi inovasi teknologi pertanian. Dalam rangka mengatasi permasalahan tersebut, BBSDLP beserta balai-balai di bawah koordinasinya, sedang dan akan terus berinisiatif melakukan langkah-langkah visioner melalui optimalisasi pemanfaatan dan peningkatan sumberdaya penelitian yang dimiliki.

II. PERENCANAAN DAN PERJANJIAN KINERJA

Rencana Strategis (Renstra) Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian 2020-2024 menjadi acuan bagi Unit Pelaksana Teknis (UPT) di lingkup BBSDLP dalam merencanakan dan melaksanakan penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian 2020-2024 secara menyeluruh, terintegrasi, dan sinergis, baik di dalam maupun antar subsektor terkait. Penyusunan Renstra BBSDLP mengacu kepada: 1) Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional, 2) Rencana Pembangunan Pertanian Jangka Panjang (RPJP) Tahun 2005-2025, 3) Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Tahun 2015-2019, 4) Renstra Kementerian Pertanian Tahun 2020-2024, dan 5) Renstra Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Tahun 2020-2024. Secara operasional, Renstra ini menjadi acuan dalam penyusunan Renstra UPT lingkup BBSDLP yang dalam penjabarannya disesuaikan dengan dinamika strategi pembangunan nasional dan respon *stakeholders*.

2.1. Arah Kebijakan

Arah kebijakan dan strategi penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian mengacu pada arah kebijakan pembangunan pertanian yang berlandaskan RPJM 2015-2019, sebagai penjabaran dari Visi, Program Aksi Presiden/Wakil Presiden Joko Widodo dan Jusuf Kalla, serta berpedoman pada RPJPN 2005-2025. Arah Kebijakan Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian adalah:

- 1) Memprioritaskan penyediaan inovasi dan teknologi inovatif untuk optimalisasi pemanfaatan sumberdaya lahan pertanian, terutama lahan suboptimal, baik lahan eksisting maupun untuk perluasan areal baru.
- 2) Mendorong kemajuan *bioscience* dan *bioengineering* tropika dalam pemanfaatan sumberdaya hayati tanah dan optimalisasi lahan pertanian sebagai inti "sistem inovasi pertanian bioindustri nasional" sebagai landasan dan motor penggerak sistem pertanian bioindustri berkelanjutan dengan bertitik tolak pada pengembangan konsep hulu-hilir.
- 3) Mempercepat penyediaan *Advanced Technology (frontier)* seperti teknologi nano, iradiasi, sensorik, sumberdaya lahan dan air, dan biomassa dan limbah organik.
- 4) Meningkatkan *scientific recognition* melalui peningkatan jumlah publikasi dalam jurnal nasional dan internasional serta peningkatan kualitas Jurnal BBSDLP.

- 5) Memposisikan *spirit tagline (science.innovation.networks)* dalam setiap kegiatan litkajibangrap (penelitian pengkajian pengembangan dan penerapan) baik dalam proses teknis maupun dalam aspek manajemen dan kepemimpinan dan pemikiran.
- 6) Mengembangkan model prediksi dan sistem informasi pertanian berbasis geospasial serta memanfaatkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dengan sistem *cloud computing*.
- 7) Merumuskan rekomendasi kebijakan, organisasi, dan kelembagaan terutama berkaitan dengan peningkatan efektivitas sinergi program penelitian dan pengembangan pertanian.

2.2. Program dan Kegiatan

Program Badan Litbang Pertanian 2020-2024 diarahkan untuk menghasilkan teknologi dan inovasi pertanian bioindustri berkelanjutan. Oleh karena itu, Badan Litbang Pertanian menetapkan kebijakan alokasi sumberdaya penelitian dan pengembangan menurut fokus komoditas. Terdapat delapan kelompok produk yang ditetapkan oleh Kementerian Pertanian, yakni: 1) Bahan Makanan Pokok Nasional (Padi, Jagung, Kedelai, Gula, Daging Unggas, Daging Sapi-Kerbau), 2) Bahan Makanan Pokok Lokal (Sagu, Jagung, Umbi-Umbian ubikayu, ubijalar), 3) Produk Pertanian Penting Pengendali Inflasi (Cabai, Bawang Merah, Bawang Putih), 4) Bahan Baku Industri (Konvensional: Sawit, Karet, Kakao, Kopi, Lada, Pala, Teh, Susu, Ubi Kayu), 5) Bahan Baku Industri (Sorgum, Gandum, Tanaman Obat, Minyak Atsiri), 6) Produk Industri Pertanian Prospektif (Aneka Tepung dan Jamu), 7) Produk Energi Pertanian Prospektif (Biodiesel, Bioetanol, Biogas), dan 8) Produk Pertanian Berorientasi Ekspor dan Substitusi Impor (Buah-buahan, seperti Nanas, Manggis, Salak, Mangga, Jeruk), Kambing/Domba, Babi, Florikultura. Pada delapan kelompok produk tersebut, terdapat tujuh komoditas yang ditetapkan sebagai komoditas strategis, yaitu: padi, jagung, kedelai, gula, daging sapi/kerbau, cabai merah, dan bawang merah.

Sesuai dengan tupoksi dan mengacu pada program Badan Litbang Pertanian 2015-2019, kegiatan BBSDLP adalah penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian dan *corporate* program yang merupakan kegiatan lintas institusi dan atau lintas kepakaran dalam menjawab isu tematik aktual tertentu. Kegiatan penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian diarahkan pada inventarisasi dan evaluasi potensi sumberdaya lahan pertanian, meliputi pemetaan tanah dan pemetaan tematik di lokasi terpilih dengan

memanfaatkan citra satelit, *Digital Elevation Model* (DEM) berbasis *Geographic Information Systems* (GIS).

Penelitian optimalisasi pemanfaatan sumberdaya lahan pertanian diarahkan pada lahan suboptimal (lahan kering masam, lahan kering iklim kering, lahan gambut, dan lahan terlantar bekas tambang), mewujudkan sistem pertanian ramah lingkungan, pengembangan inovasi teknologi pengelolaan sumberdaya lahan pertanian (sawah, lahan kering, lahan rawa, iklim dan air), formulasi pupuk dan pembenah tanah (anorganik, organik, hayati, dan pengembangan teknologi nano). Kegiatan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim pertanian terdiri atas: perakitan teknologi untukantisipasi pencemaran lingkungan pertanian, perubahan iklim global (teknologi rendah emisi dan *measurable, reportable, verifiable methodology*/MRV *methodology*) dan lahan terdegradasi. Analisis kebijakan berkaitan dengan pengelolaan sumberdaya lahan pertanian, pupuk dan pembenah tanah, antisipasi dampak perubahan iklim, serta pengembangan basisdata dan teknologi sistem informasi pertanian berbasis web.

2.3. Indikator Kinerja Utama

Kegiatan penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian diarahkan untuk mencapai sasaran pemanfaatan inovasi teknologi sumberdaya lahan pertanian yang responsif dan adaptif terhadap dampak perubahan iklim. Indikator kinerja utama dalam pencapaian sasaran tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Indikator Kinerja Utama BBSDLP tahun 2020

Program /kegiatan/Sasaran Program/Sasaran Kegiatan		Indikator Kinerja
	Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian	
1.	Termanfaatkannya Teknologi dan Inovasi Sumberdaya Lahan Pertanian	1. Jumlah hasil Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian yang termanfaatkan (kumulatif 5 tahun terakhir) (Jumlah) 2. Rasio hasil litbang (output akhir) Sumberdaya Lahan Pertanian terhadap seluruh output hasil litbang Sumberdaya Lahan Pertanian yang dilaksanakan pada tahun berjalan
2.	Terwujudnya Birokrasi Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian yang Efektif dan Efisien	3. Nilai Pembangunan zona integritas (ZI) menuju WBK/WBBM pada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (Nilai)

Program /kegiatan/Sasaran Program/Sasaran Kegiatan		Indikator Kinerja
3.	Terkelolanya Anggaran Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian yang Akuntabel dan Berkualitas	4. Nilai Kinerja Balai Besar penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (berdasarkan regulasi yang berlaku) (Nilai)

2.4. Perjanjian Kinerja Tahun 2020

Komitmen BBSDLP dalam upaya mewujudkan target kinerja yang telah ditetapkan setelah melalui berbagai pembahasan, dituangkan dalam bentuk Perjanjian Kinerja (PK). Setelah ditetapkannya pagu indikatif, selanjutnya PK tersebut diajukan kepada Kepala Badan Litbang Pertanian untuk ditetapkan menjadi dokumen Perjanjian Kinerja yang sah. Berikut ini disajikan Perjanjian Kinerja yang diajukan untuk ditandatangani oleh Kepala Badan Litbang Pertanian:

Tabel 2. Perjanjian Kinerja Tahun 2020

No	Sasaran	Indikator Kinerja	Target
1.	Termanfaatkannya Teknologi dan Inovasi Sumberdaya Lahan Pertanian	Jumlah hasil Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian yang termanfaatkan (kumulatif 5 tahun terakhir) (Jumlah)	570 Jumlah
		Rasio hasil litbang (output akhir) Sumberdaya Lahan Pertanian terhadap seluruh output hasil litbang Sumberdaya Lahan Pertanian yang dilaksanakan pada tahun berjalan	90 %
2.	Terwujudnya Birokrasi Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian yang Efektif dan Efisien	Nilai Pembangunan zona integritas (ZI) menuju WBK/WBBM pada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (Nilai)	79,5 (Nilai ZI)
3.	Terkelolanya Anggaran Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian yang Akuntabel dan Berkualitas	Nilai Kinerja Balai Besar penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (berdasarkan regulasi yang berlaku) (Nilai)	85,6 (Nilai PMK)
Anggaran tahun 2020		Rp.	76.008.194.000,-

Berdasarkan Lampiran Perjanjian Kinerja, pada tahun 2020, BBSDLP berjanji merealisasikan : (1) 570 Jumlah hasil penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian yang termanfaatkan (kumulatif 5 tahun terakhir), (2) 90% Rasio hasil penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian terhadap seluruh output hasil penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian yang dilaksanakan pada tahun berjalan, (3) 79,5 Nilai pembangunan zona integritas (ZI) menuju WBK/WBBM pada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, dan (4) 85,6 Nilai kinerja Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (berdasarkan regulasi yang berlaku).

Sedangkan berdasarkan rincian IKU 2, yaitu rasio hasil penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian terhadap seluruh output hasil penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian yang dilaksanakan pada tahun berjalan dalam PK 2020, BBSDLP berjanji akan menyelesaikan : (1) 50 Peta , (2) 11 Teknologi Sumberdaya Lahan Pertanian, (3) 1 Teknologi Lahan Eks Tambangan, (4) 1 Teknologi Adaptasi Perubahan Iklim, (5) 1 Teknologi Mitigasi Perubahan Iklim, dan (6) 1 Rekomendasi.

III. AKUNTABILITAS KEUANGAN

Pencapaian kinerja akuntabilitas bidang keuangan lingkup BBSDLP pada umumnya cukup berhasil dalam mencapai sasaran dengan baik. Untuk membiayai operasional seluruh kegiatan lingkup BBSDLP pada tahun 2020 berdasarkan total pagu terakhir mendapat anggaran sebesar Rp. 76.008.194.000,- dengan rincian per Satker: BBSDLP sebesar Rp. 23.605.826.000,-; Balittra Rp. 12.602.629.000,-; Balittanah Rp. 18.222.351.000,-; Balitklimat Rp. 10.193.797.000,-; dan Balingtan Rp. 11.383.591.000,-. Dari total anggaran tersebut yang berasal dari APBN sebesar Rp. 74.847.734.000,- (98,47%), sedangkan sisanya sebesar Rp. 1.160.460.000,- (1,53%) berasal dari dana hibah dengan rincian: sebesar Rp. 64.329.000,- dikelola oleh BBSDLP, sebesar Rp. 214.970.000,- dikelola oleh BBSDLP, Rp. 663.500.000,- dikelola oleh Balittanah Rp. 281.990.000 dikelola oleh Balingtan. Keseluruhan anggaran (APBN dan Hibah) digunakan untuk membiayai seluruh kegiatan yang dilaksanakan di BBSDLP, Balittanah, Balitklimat, Balittra, dan Balingtan; baik kegiatan penelitian maupun kegiatan pendukung/administrasi.

3.1. Pengukuran Capaian Kinerja Tahun 2020

Pengukuran capaian kinerja BBSDLP Tahun 2020 dilakukan dengan cara membandingkan antara target indikator kinerja dengan capaiannya. Namun pengukuran keberhasilan kinerja suatu instansi pemerintah memerlukan indikator kinerja sebagai tolok ukur pengukuran. Indikator kinerja tersebut merupakan ukuran kuantitatif dan atau kualitatif yang menggambarkan tingkat pencapaian suatu sasaran atau tujuan yang telah ditetapkan. Secara umum indikator kinerja memiliki fungsi yaitu: (1) dapat memperjelas tentang apa, berapa, dan kapan suatu kegiatan dilaksanakan, dan (2) membangun dasar bagi pengukuran, analisis, dan evaluasi kinerja unit kerja.

Sesuatu yang dapat dijadikan indikator kinerja yang berlaku untuk semua kelompok kinerja harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut: (1) spesifik dan jelas, (2) dapat diukur secara objektif baik yang bersifat kuantitatif maupun kualitatif, (3) harus relevan, (4) dapat dicapai, penting dan harus berguna untuk menunjukkan keberhasilan masukan, proses, keluaran, hasil, manfaat dan dampak, (5) harus fleksibel dan sensitif, serta (6) efektif dan data/informasi yang berkaitan dengan indikator dapat dikumpulkan, diolah, dan dianalisis.

Kriteria ukuran keberhasilan pencapaian sasaran kegiatan tahun 2020 dilakukan dengan menggunakan kriteria penilaian yang terbagi ke dalam 4 (empat) kategori berdasarkan skoring, yaitu (1) sangat berhasil : > 100 persen; (2) berhasil : 80 - 100 persen; (3) cukup berhasil : 60 - 79 persen; dan (4) tidak berhasil : 0 - 59 persen.

Berdasarkan dokumen Perjanjian Kinerja (PK), Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian mempunyai 3 (tiga) Sasaran Kegiatan dengan 4 indikator kinerja utama (IKU) dengan target dan capaian untuk tahun 2020 sebagai berikut:

Tabel 3. Capaian Kinerja Indikator Sasaran BBSDLP Tahun 2020

No	Sasaran	Indikator Kinerja	Satuan	Target	Realisasi	%
1.	Termanfaatkannya Teknologi dan Inovasi Sumberdaya Lahan Pertanian	Jumlah hasil Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian yang termanfaatkan (kumulatif 5 tahun terakhir) (Jumlah)	Jumlah	570	1.081	189,65
		Rasio hasil litbang (output akhir) Sumberdaya Lahan Pertanian terhadap seluruh output hasil litbang Sumberdaya Lahan Pertanian yang dilaksanakan pada tahun berjalan	%	90	100	111,11
2.	Terwujudnya Birokrasi Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian yang Efektif dan Efisien	Nilai Pembangunan zona integritas (ZI) menuju WBK/WBBM pada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (Nilai)	Nilai ZI	79,5	80,75	101,57
3.	Terkelolanya Anggaran Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian yang Akuntabel dan Berkualitas	Nilai Kinerja Balai Besar penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (berdasarkan regulasi yang berlaku) (Nilai)	Nilai PMK	85,6	95,82	111,94
Rata-Rata Capaian Kinerja						128,57
Pagu Anggaran			Rp.	76.008.194.000,-		
Realisasi Anggaran			Rp.	74.188.883.679,-		97,61

Berdasarkan hasil pengukuran sebagaimana pada tabel di atas, capaian indikator kinerja BBSDLP pada tahun 2020 mencapai rata-rata 128,57%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan pencapaian kerjanya adalah **SANGAT BERHASIL** karena melebihi 100%. Sedangkan dalam pemanfaatan anggaran, BBSDLP mampu menyerap anggaran sebesar 97,61% dari total pagu yang dialokasikan.

Sasaran 1

Termanfaatkannya Teknologi dan Inovasi Sumberdaya Lahan Pertanian

Pada sasaran pertama ini terdapat 2 Indikator Kinerja, yakni:

- 1) Jumlah hasil Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian yang termanfaatkan (kumulatif 5 tahun terakhir) dengan target 570 Jumlah
- 2) Rasio hasil litbang (output akhir) Sumberdaya Lahan Pertanian terhadap seluruh output hasil litbang Sumberdaya Lahan Pertanian yang dilaksanakan pada tahun berjalan dengan target 90%.

Sasaran 2

Terwujudnya Birokrasi Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian yang Efektif dan Efisien

Untuk sasaran ke 2 hanya terdapat 1 Indikator Kinerja, yakni:

Nilai Pembangunan zona integritas (ZI) menuju WBK/WBBM pada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian dengan target 79,5 Nilai ZI.

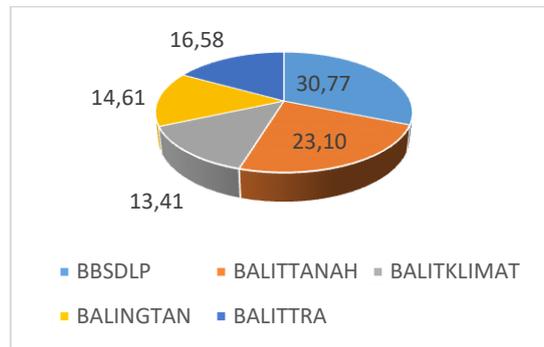
Sasaran 3

Terkelolanya Anggaran Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian yang Akuntabel dan Berkualitas

Untuk sasaran ke 3 hanya terdapat 1 Indikator Kinerja, yakni :

Nilai Kinerja Balai Besar penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (berdasarkan regulasi yang berlaku) dengan target 85,6 Nilai PMK.

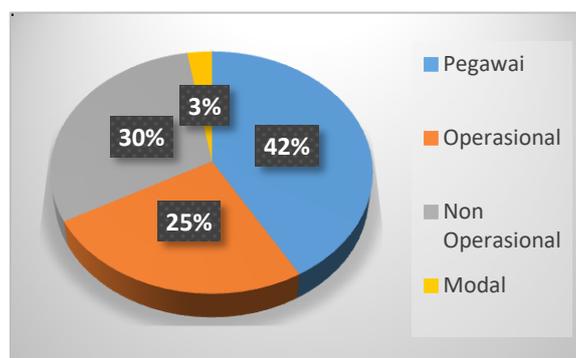
Besaran proporsi anggaran tiap satker dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Proporsi Anggaran APBN Per Satker lingkup BBSDLP TA 2020

Berdasarkan komposisi pagu anggaran di atas memperlihatkan BBSDLP menempati pagu anggaran tertinggi, yaitu sebesar 30,77%, sedangkan pagu anggaran terendah adalah Satker Balitklimat yakni 13,41%. Hal ini disebabkan Balitklimat memiliki jumlah pegawai yang paling rendah dibandingkan satker lainnya di lingkup BBSDLP.

Belanja dalam rangka operasional kegiatan lingkup BBSDLP dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip penghematan dan efisiensi, namun tetap menjamin terlaksananya seluruh kegiatan sebagaimana yang telah ditetapkan dalam Penetapan Kinerja. Pagu BBSDLP dialokasikan untuk belanja pegawai, barang, dan modal, dimana persentase masing-masing belanja dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Perbandingan Proporsi Anggaran Berdasarkan Jenis Belanja

Berdasarkan gambar di atas, menunjukkan bahwa proporsi Belanja Pegawai menempati proporsi terbesar yakni 42%, selanjutnya secara berturut-turut adalah Belanja barang non operasional menempati proporsi kedua sebesar 30%, Belanja operasional 25%, menempati proporsi ke 3, dan belanja modal menempati proporsi terkecil yakni 3% dari total pagu anggaran. Besarnya proporsi Belanja pegawai yang mencapai 30% dikarenakan terjadinya *refocusing* anggaran untuk penanganan covid 19.

3.2. Realisasi Anggaran

Hingga akhir Desember 2020, total realisasi anggaran yang berhasil diserap lingkup BBSDLP sebesar Rp. 72.883.573.506,- atau 95,89% dari Rp. 75.008.194.000,- dengan rincian: BBSDLP Rp. 22.658.582.232,- atau 95,99%, Balittra Rp. 11.852.928.728,- atau 94,05%, Balittanah Rp. 17.440.840.653,- atau 95,71%, Balitklimat Rp. 9.826.568.976,- atau 96,40%, dan Balingtan Rp. 11.104.652.971,- atau 98,6%. Dengan demikian sisa anggaran yang tidak terserap sebesar Rp 3.124.620.494,- atau 4,11%. Sedangkan seluruh kegiatan dapat terselesaikan dengan capaian fisik lebih dari 100%.

Tabel 4. Realisasi Anggaran per Jenis Belanja Lingkup BBSDLP tanggal 31 Desember 2020

Jenis Belanja	Pagu (Rp.)	Realisasi (Rp.)	%
BBSDLP	23.605.826.000	22.658.582.232	95,99
Belanja Pegawai	5.754.660.000	5.627.014.806	97,78
Belanja Barang Operasional	6.131.974.000	5.809.471.399	94,74
Belanja Barang Non Operasional	10.818.872.000	10.536.746.027	97,39
Belanja Modal	685.350.000	685.350.000	100
Hibah	214.970.000	-	0,00
BALITTANAH	18.222.351.000	17.440.840.653	95,71
Belanja Pegawai	9.107.230.000	8.965.552.436	98,44
Belanja Barang Operasional	3.630.060.000	3.395.133.156	93,53
Belanja Barang Non Operasional	4.821.561.000	4.567.555.061	94,73
Belanja Modal	-	-	0,00
Hibah	663.500.000	512.600.000	77,26

Jenis Belanja	Pagu (Rp.)	Realisasi (Rp.)	%
BALITKLIMAT	10.193.797.000	9.826.568.976	96,40
Belanja Pegawai	4.014.384.000	3.959.045.259	98,62
Belanja Barang Operasional	3.207.391.000	2.932.138.400	91,42
Belanja Barang Non Operasional	2.157.022.000	2.124.154.317	98,48
Belanja Modal	815.000.000	811.231.000	99,54
Hibah	-	-	0,00
BALITTRA	12.602.629.000	11.852.928.728	94,05
Belanja Pegawai	7.674.840.000	7.433.383.474	96,85
Belanja Barang Operasional	3.300.072.000	2.841.209.619	86,10
Belanja Barang Non Operasional	1.582.217.000	1.533.004.635	96,89
Belanja Modal	45.500.000	45.331.000	99,63
Hibah	-	-	0,00
BALINGTAN	11.383.591.000	11.104.652.917	97,55
Belanja Pegawai	5.082.469.000	4.923.131.527	96,86
Belanja Barang Operasional	3.078.308.000	3.049.827.036	99,07
Belanja Barang Non Operasional	2.701.429.000	2.613.766.954	96,75
Belanja Modal	239.395.000	235.937.400	98,56
Hibah	281.990.000	281.990.000	100,00
Jumlah	76.008.194.000	72.883.573.506	95,89

Keseluruhan anggaran yang digunakan telah menghasilkan capaian fisik sebagai berikut: 1) 50 Peta, 2) 11 Teknologi Sumberdaya Lahan Pertanian, 3) 1 Sistem Informasi, 4) 1 Teknologi Lahan Eks Pertambangan, 5) 1 Teknologi Adaptasi Perubahan Iklim 6) 1 Teknologi Mitigasi Perubahan Iklim, 7) 1 Rekomendasi; dan melaksanakan (8) 1 Layanan Hubungan Masyarakat, (9) 1 Layanan Kelembagaan, (10) 1 Layanan Sarana dan Prasana Internal, (11) 1 Layanan Dukungan Manajemen Satker, serta (12) 12 Bulan Layanan Perkantoran.

3.3. PNB

Sesuai mandat, BBSDLP selain mendapatkan dana dari APBN dan hibah, juga menerima pendapatan dari PNB yang berasal dari jenis penerimaan umum dan fungsional, antara lain 1) Pendapatan penjualan hasil produksi; 2) Pendapatan penjualan aset; 3) Pendapatan sewa; 4) Pendapatan jasa; dan 5) Pendapatan lain-lain.

Pada tahun 2020, Realisasi Penerimaan Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP) sampai dengan 31 Desember 2020 antara lain Penerimaan Umum sebesar Rp. 269.082.2147, (177,42%) dan Penerimaan Fungsional Rp 7.744.845.454 (115.05%). Total Penerimaan PNB lingkup BBSDLP sebesar Rp. 5.588.819.305,- (120.19%) dari target Rp. 6.786.524.000,-. Rincian target dan realisasi PNB di masing-masing satker lingkup BBSDLP untuk tahun 2020 disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5. Target dan realisasi PNB lingkup BBSDLP tahun 2020.

SATKER	Target (Rp)		Realisasi (Rp)	
	Penerimaan Umum	Penerimaan Fungsional	Penerimaan Umum	Penerimaan Fungsional
BBSDLP	7.250.000	430.000.000	105.372.873	528.262.300
Balittanah	100.000.000	4.098.050.000	118.530.206	4.450.896.720
Balitiklimat	6.015.000	15.670.000	6.014.100	18.490.000
Balittra	24.000.000	165.984.000	27.480.000	173.601.200
Balingtan	14.400.000	409.284.000	11.685.035	417.300.500
Total	151.665.000	5.118.988.000	269.082.214	5.588.550.720

IV. PEMBAHASAN

4.1. Kegiatan Off Farm

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI AGROKLIMAT DAN HIDROLOGI MENDUKUNG PERTANIAN TANGGUH IKLIM DAN REVOLUSI INDUSTRI 4.0 SEKTOR PERTANIAN

Ringkasan Eksekutif

Di tengah perubahan iklim dengan keragaman musim yang tinggi, penetapan awal musim tanam padi merupakan salah satu strategi penting dalam budidaya pertanian di Indonesia. Selain informasi keragaman iklim dalam musim diperlukan dalam menekan risiko akibat anomali iklim. Ketidakpastian curah hujan yang tinggi saat ini akibat dampak perubahan iklim juga menjadi tantangan tersendiri pada lahan kering. Namun, pada lahan rawa kondisi yang lebih kering merupakan suatu potensi untuk menambah luas tanam. Di sisi lain, sistem *monitoring* banjir dan kekeringan yang terintegrasi belum banyak diteliti saat ini. Oleh karena itu, manajemen dan sistem informasi dalam pengelolaan air untuk proses produksi pertanian menjadi isu penting yang harus segera mendapat solusi yang tepat akurat dan cepat.

Penelitian bertujuan untuk a) Melakukan pembaruan Sistem Informasi (SI) Katam Terpadu pada MK 2020 dan MH 2020/2021 disertai dengan integrasi prediksi iklim; b) Melakukan pembaruan sistem (simulasi) estimasi potensi produksi dan produktivitas setiap musim untuk mendukung informasi rekomendasi SI Katam Terpadu; c) Melakukan pemutakhiran prediksi curah hujan dan tingkat bahaya kekeringan untuk sektor pertanian; d) Menyusun rekomendasi strategi adaptasi menghadapi MK 2020 dan MH 2020/2021; e) Menyusun peta potensi pengembangan dan pola tanam padi gogo di Pulau Sulawesi, Maluku dan Papua berbasis pengelolaan sumber daya iklim dan air; f) Menyusun desain pengelolaan air dan teknik irigasi pada budi daya tanaman padi gogo di lahan kering; g) Pemutakhiran website sistem informasi sumberdaya air pertanian nasional; h) Menyusun desain dan prototipe sistem *monitoring* banjir dan kekeringan terintegrasi dengan instrumen perekam data hidrodinamika lahan rawa berbasis *Internet of Things* (IoT) mendukung revolusi industri 4.0 di sektor pertanian.

Hasil sampai pertengahan tahun 2020, tidak dapat optimal karena pemotongan anggaran yang mencapai 75%. Adapun hasil yang telah dicapai adalah 1) Untuk

menghadapi Musim Kemarau tahun 2020 telah dilakukan pemutakhiran Sistem Informasi kalender Tanam versi 3.1 dengan informasi yang lebih mudah disertai dengan penyempurnaan metodologi pakan asal produk samping pertanian serta penambahan informasi Tegakan tanaman padi (*Standing Crop*) dan potensi luas tanam 3 bulan kedepan. 2) Pada Musim Kemarau 2020, curah hujan di atas normal diprediksi akan terjadi di sebagian besar wilayah Indonesia. Prediksi risiko kekeringan pada MK 2020 bulan April - September adalah rendah, sehingga peningkatan luas tanam pada MK dapat dilakukan pada lahan sawah. Pada sawah yang ada air irigasinya dapat ditanam MK-2 dengan penerapan budidaya tanaman sehat menggunakan varietas toleran OPT, 3) Lokasi demplot tanaman padi gogo di bawah tegakan pohon jati berusia 6 tahun yang memiliki calon sumber irigasi dari sebuah sungai kecil di KP Sukamulya. Hasil analisis neraca air terjadi kondisi surplus ketersediaan air sepanjang tahun. 4) Prototipe sistem *monitoring* hidrodinamika berbasis web dan IoT telah dihasilkan. Berdasarkan uji laboratorium, sistem monitoring hidrodinamika dapat merekam data hidrodinamika yang terbaca dari sensor (pH, turbiditas, dan TMA), mengirimkan data ke database server menggunakan koneksi *WIFI*, menyimpan data terkirim ke dalam database hidrodinamika di server internet, dan mengunduh data yang tersimpan di database server dalam format pdf.

Tantangan yang dihadapi saat ini selain konversi lahan pertanian yang cepat adalah dampak variabilitas dan perubahan iklim. Sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang rawan terhadap dampak negatif dari perubahan perilaku iklim. Salah satu dampak variabilitas dan perubahan iklim terhadap sektor pertanian adalah perubahan pola hujan dan peningkatan kejadian iklim ekstrim. Perubahan pola hujan mempengaruhi: 1). Sumberdaya dan infrastruktur pertanian, terutama perubahan sistem hidrologi, sumberdaya air, kerusakan dan degradasi lahan, perubahan kapasitas irigasi; 2). Pertanaman, akibat pergeseran musim dan perubahan pola hujan mempengaruhi waktu tanam, pola tanam, kerusakan tanaman, produktivitas, luas areal tanam, dan areal tanam.

Penetapan awal musim tanam padi merupakan salah satu strategi penting dalam budidaya pertanian di Indonesia, khususnya tanaman pangan yang sangat berkaitan dengan anomali iklim. Kalender tanam sangat diperlukan untuk mendukung budidaya tanaman pangan. Dengan kalender tanam dapat diketahui waktu dan pola tanam di daerah tertentu selama setahun. Disamping itu kalender tanam tersebut memberikan informasi komoditas yang biasa ditanam pada suatu wilayah dari mulai persiapan lahan sampai dengan panen

selama setahun. Sejak tahun 2007 Kementerian pertanian telah menyusun Atlas Kalender Tanam yang disusun untuk penentuan waktu tanam yang tepat di suatu wilayah.

Perencanaan tanam dan risiko produksi sangat ditentukan kondisi iklim selama musim tanam. Besarnya kerugian yang ditimbulkan mendorong keluaran Permentan No 39 Tahun 2018 tentang sistem peringatan dini perubahan iklim sektor pertanian. Menurut *United Nations International Strategy for Disaster Reduction*, sistem peringatan dini adalah merupakan serangkaian sistem untuk memberitahukan dan mendiseminasikan informasi agar masyarakat yang akan terdampak oleh bencana dapat melakukan persiapan yang diperlukan dan mempunyai cukup waktu melakukan adaptasi untuk mengurangi kerugian yang ditimbulkan.

Padi gogo merupakan komoditas yang berpotensi dikembangkan pada lahan kering. Penelitian terkait informasi potensi wilayah yang tepat untuk pengembangan padi gogo di lahan kering, penyusunan desain pola tanam, dan aplikasi teknologi pengelolaan air dan teknik irigasi untuk meningkatkan produksi padi gogo masih belum banyak dilakukan. Manfaat dari penelitian dan pengembangan desain pemanfaatan sumber daya air dalam rangka meningkatkan produktivitas padi gogo adalah: 1) diperoleh pedoman pemilihan lokasi lahan kering potensial pengembangan padi gogo untuk peningkatan produksi padi gogo berbasis sumber daya iklim dan air, 2) diperoleh teknik pengelolaan air dan teknik irigasi dalam budi daya padi gogo untuk meningkatkan produksi padi gogo, 3) diperoleh informasi pola tanam di lahan kering berbasis padi gogo dengan mempertimbangkan ketersediaan dan kebutuhan air tanaman.

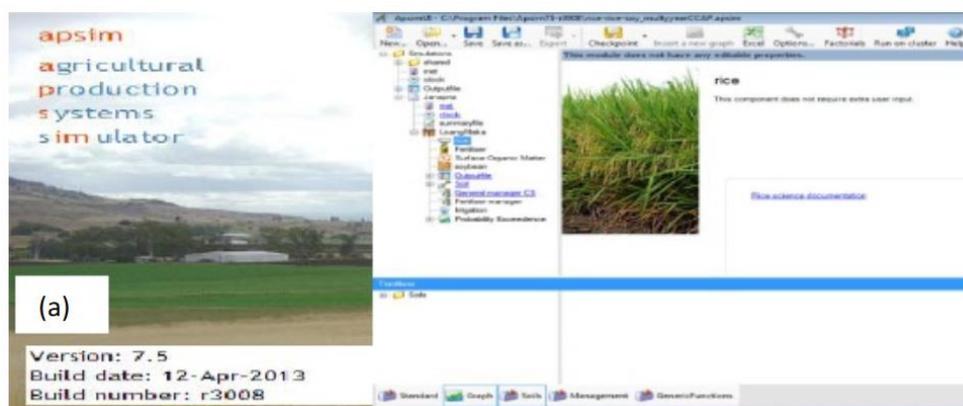
Penelitian Teknologi Agroklimat dan Hidrologi mendukung Pertanian Tangguh Iklim dan Revolusi Industri 4.0 sektor Pertanian ini diharapkan dapat menghasilkan beberapa output berupa Aplikasi Sistem Informasi dalam upaya adaptasi perubahan iklim dan peringatan diri dapat perubahan iklim tersebut terhadap sektor pertanian.

Peranan model simulasi tanaman digunakan untuk merumuskan suatu sistem pertanian dengan mempertimbangkan aspek iklim yang sering disebut sebagai tactical management, sehingga bisa diketahui faktor apa saja yang berpengaruh signifikan terhadap produktivitas tanaman tersebut. Salah satu model simulasi tanaman yang sudah dikembangkan di APSRU (*Agriculture Production System Research Unit, Natural Resource, CSIRO Australia*, yaitu APSIM (*Agricultural Production Systems Simulator*) (Gambar 3).

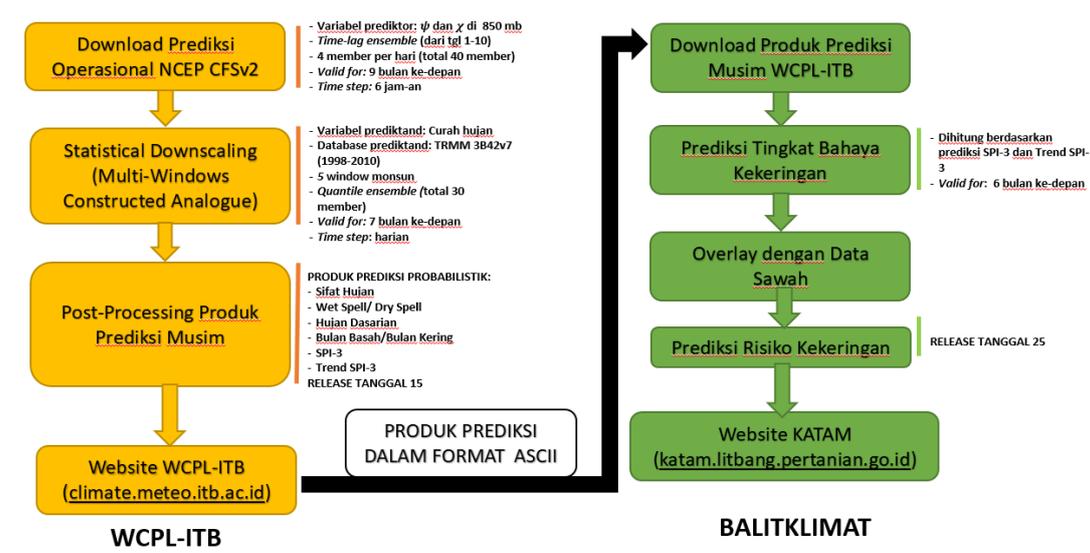
APSIM mampu mensimulasikan proses biofisik pada sistem pertanian, khususnya yang berhubungan dengan ekologi tanaman dalam menghadapi resiko iklim.

Model APSIM mampu menyederhanakan interaksi lahan, iklim dan tanaman terhadap pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman, kisaran waktu untuk panen dalam kisaran data panjang, sehingga diketahui pengaruh variabilitas iklim terhadap produksi tanaman. Kelemahan model APSIM tidak merumuskan pengaruh dari hama dan penyakit, kemudian subyektivitas dalam merancang suatu rancangan percobaan yaitu ulangan tidak bisa terdeskripsikan secara jelas. Kelebihan model APSIM mampu mensimulasikan suatu proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara kontinyu antara satu musim tanam pertama dengan musim tanam berikutnya secara multiyear sehingga bisa diketahui faktor apa yang berpengaruh signifikan terhadap produktivitas tanaman tersebut.

Tujuan utama pengembangan prototipe perangkat lunak sistem monitoring hidrodinamika berbasis web adalah pengembangan database web server dengan fasilitas ekspor dan download data dengan format pdf sebagai fungsi dasar penerapan konsep IoT. Pada tahapan awal pengembangan prototipe ini, web server dikembangkan untuk memastikan bahwa konsep IoT sudah berjalan, yaitu data yang terekam oleh sensor hidrodinamika dapat dikirimkan ke web server melalui jaringan internet oleh papan kontrol utama yang diinstal di lokasi pengamatan, data hidrodinamika dapat diproses (direkam) kedalam database server sesuai dengan format yang sudah ditentukan, dan data yang terekam di database server dapat di download oleh pengguna. Database server pengamatan hidrodinamika dikembangkan dengan menggunakan perangkat lunak MySQL, sedangkan antarmuka web server dikembangkan dengan bahasa pemrograman php.



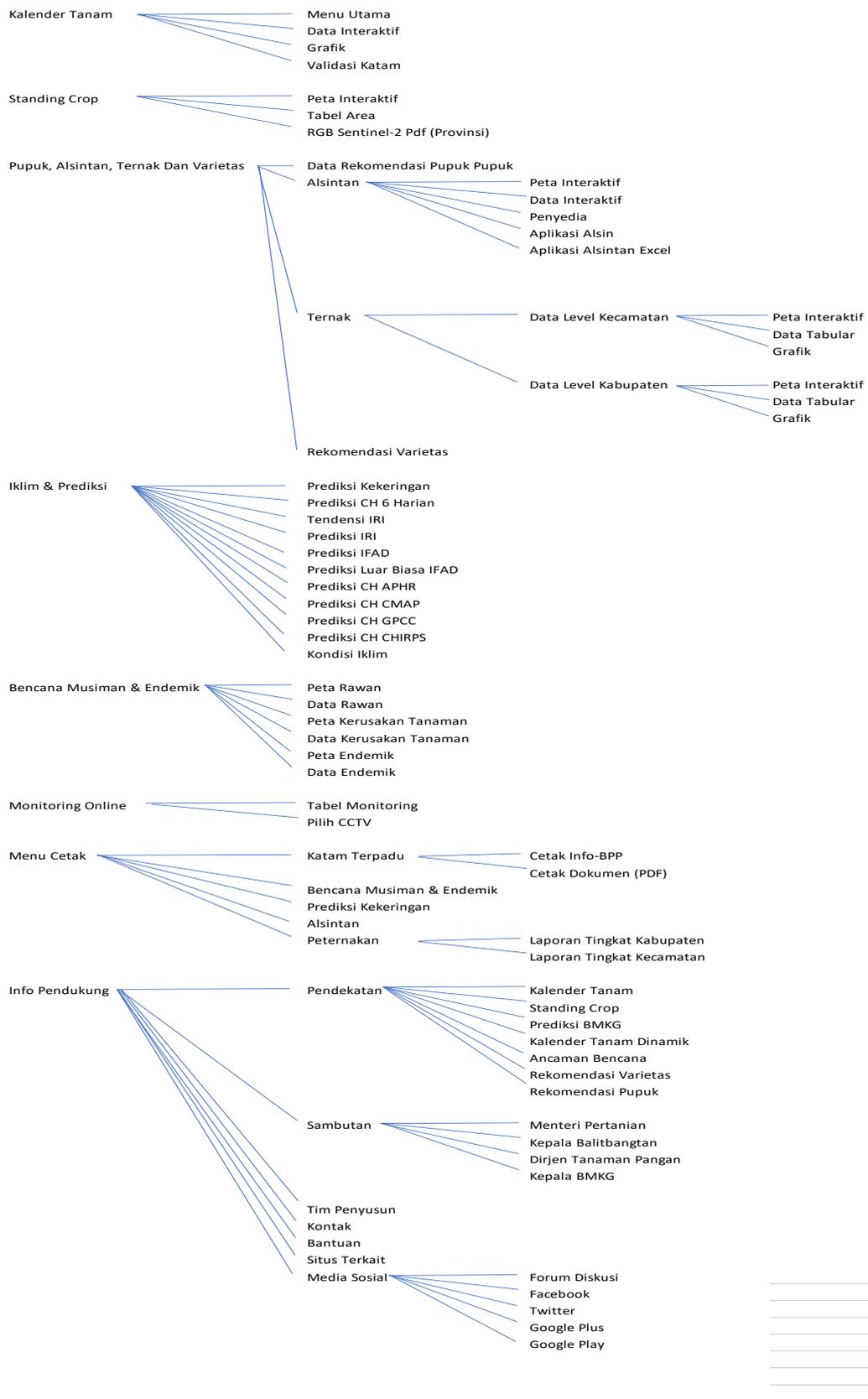
Gambar 3. *User Interface* Model APSIM, Sumber: Robertson et al.(2002)



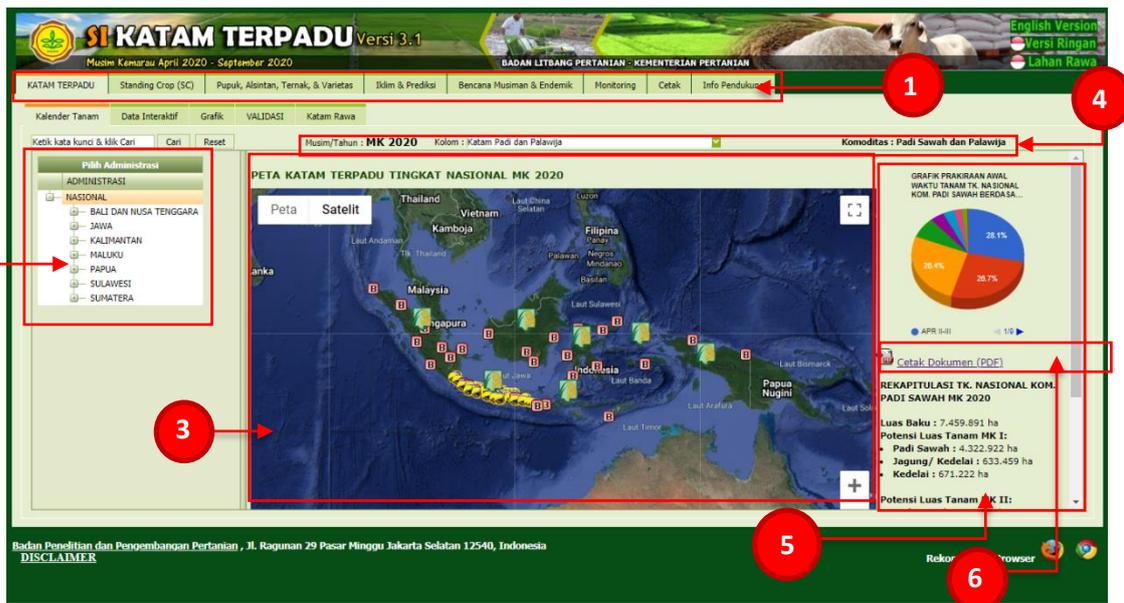
Gambar 4. Sistem Otomatisasi Informasi Prediksi Karakteristik Curah Hujan dan Risiko Kekeringan Padi



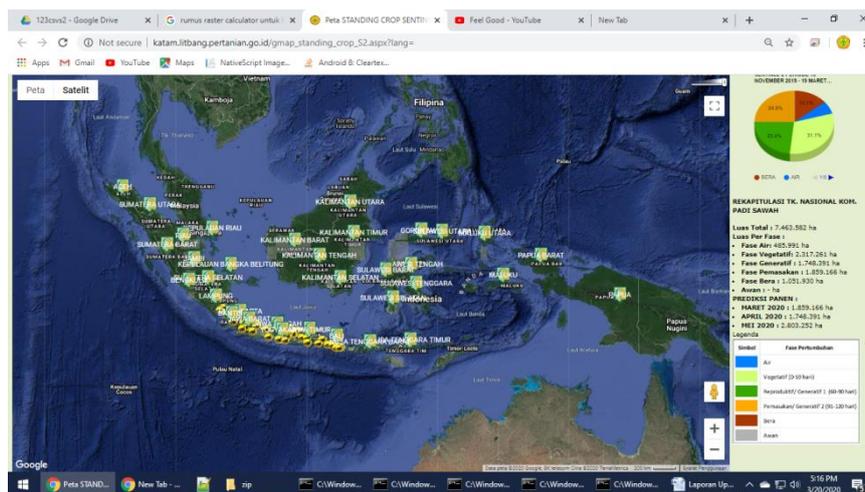
Gambar 5. Tahapan Pemetaan Wilayah Pengembangan Padi Gogo berbasis Sumberdaya Iklim dan Air



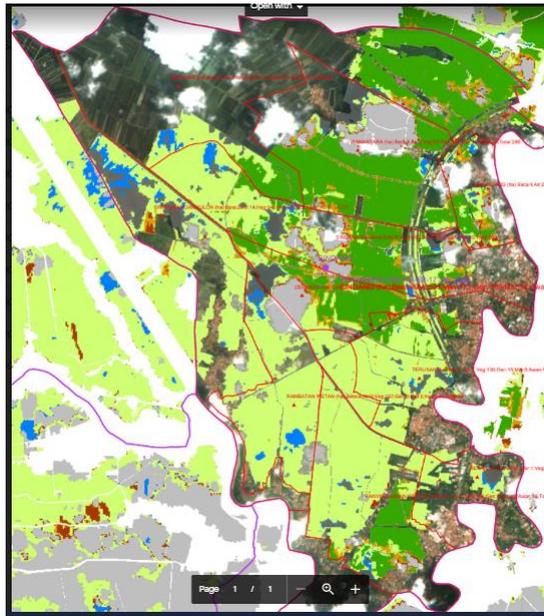
Gambar 6. Perubahan Posisi Beberapa Fitur Informasi pada Kandungan SI Katam Terpadu



Gambar 7. Tampilan Menu Awal SI KATAM Terpadu versi 3.1



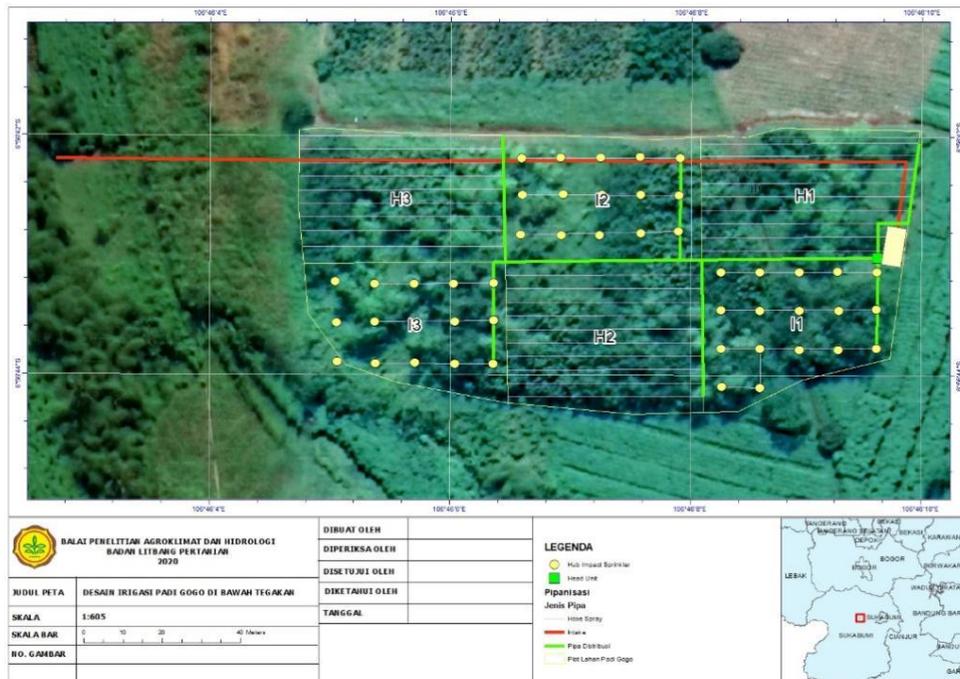
Gambar 8. Hasil *Update* SC Sentinel 2 dengan LBS Terbaru



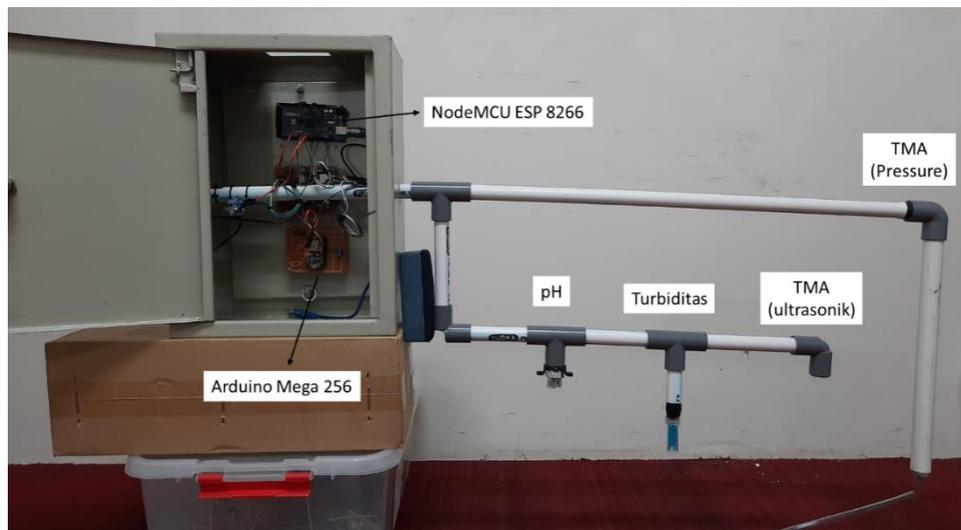
Gambar 9. Contoh Hasil *Standing Crop*



Gambar 10. Lokasi Calon Demplot Aplikasi Irigasi pada Budidaya Padi Gogo pada Lahan Tegalan di Bawah Tegakan



Gambar 11. Desain Tata Kelola Air Irigasi



Gambar 12. Rangkaian Prototipe Instrumen *Monitoring* Hidrodinamika

MODEL PENGELOLAAN AIR TERPADU BERBASIS REVOLUSI INDUSTRI 4.0 UNTUK MENINGKATKAN INDEKS PERTANAMAN DAN PRODUKTIVITAS LAHAN

Ringkasan Eksekutif

Berkurangnya lahan subur untuk usaha pertanian menyebabkan pemenuhan swasembada juga mulai diarahkan pada pemanfaatan lahan kering, mengingat lahan jenis ini masih tersedia luas dan belum dioptimalkan pemanfaatannya. Lahan kering di Indonesia sangat luas mencapai 148 juta ha. Dari luas tersebut, seluas 76,22 juta ha (52%), sesuai untuk budi daya pertanian. Program pengembangan lahan kering melalui dukungan pembangunan infrastruktur panen air yang dicanangkan Kementan sejak tahun 2016, telah dan sedang berjalan dengan dibangunnya beberapa prototipe infrastruktur panen air di beberapa kawasan sentra pertanian baik oleh Kementerian Desa PDTT, Kemen PUPR maupun Kementan. Infrastruktur panen air yang dibangun ini umumnya belum dilengkapi dengan sistem pendistribusian air irigasi menyebabkan pemberian air tidak efektif sehingga penggunaan air yang tersedia pada bangunan infrastruktur air belum mampu meningkatkan IP secara optimal. Untuk meningkatkan indeks pertanaman dan produksi pangan pada lahan kering, diperlukan model pengelolaan air terpadu yang sangat efisien yang dapat mengoptimalkan ketersediaan air yang terbatas. Akan tetapi dengan munculnya fenomena penurunan jumlah petani akibat alih pekerjaan dan penurunan luas lahan pertanian menyebabkan pendekatan tradisional harus diubah dengan pendekatan baru. Revolusi dalam bidang pertanian yang keempat (*Agriculture 4.0*) saat ini sedang dalam tahap pengembangan.

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai Desember 2020 di Jawa Tengah dan Madura. Tujuan penelitian yaitu: 1) Melakukan optimalisasi Model Pendistribusian Air Irigasi Terintegrasi Infrastruktur Embung, 2) Menyusun Teknologi Irigasi Hemat Air yang dapat meningkatkan produksi Pangan Nasional, 3) Mengembangkan teknologi irigasi inovatif berbasis teknologi 4.0 (Tirta Midi 4.0) yang efisien air dan energi untuk tanaman pangan, 4) Melakukan percobaan lapang implementasi teknologi irigasi inovatif berbasis teknologi 4.0 (Tirta Midi 4.0) yang efisien air dan energi untuk tanaman pangan. Kegiatan yang telah dilaksanakan menghasilkan kesepakatan kerjasama antara Balitklimat dengan Dinas Pertanian, Hortikultura dan Perkebunan (DISPERHORTBUN) Kabupaten Sumenep. Hasil kunjungan lapang telah menetapkan lokasi pelaksanaan Lapang Implementasi Teknologi Irigasi Inovatif Berbasis Teknologi 4.0 (Tirta Midi 4.0) di Desa

Mandala Kecamatan Rubaru, Kabupaten Sumenep untuk lokasi yang mewakili sentra Bawang Merah serta Kecamatan Ganding, Kabupaten Sumenep yang mewakili sentra jagung.

Desain Pengelolaan Sumberdaya Air dan Teknik Irigasi

Pengelolaan sumberdaya air mencakup aspek eksplorasi, eksploitasi, dan efektivitas distribusi. Eksplorasi sumberdaya air merupakan kegiatan mencari dan mengidentifikasi potensi sumberdaya air. Eksploitasi bertujuan untuk memanfaatkan potensi sumberdaya air dalam bentuk air permukaan. Efektivitas distribusi mencakup peningkatan nilai guna air yang terbatas untuk budidaya pertanian secara maksimal. Desain irigasi pada lahan kering ditetapkan berdasarkan informasi jenis dan potensi sumberdaya air, bentang lahan, panjang jalur distribusi saluran dan pilihan komoditas. Desain pengelolaan sumberdaya air yang akan dilaksanakan difokuskan pada lahan kering.

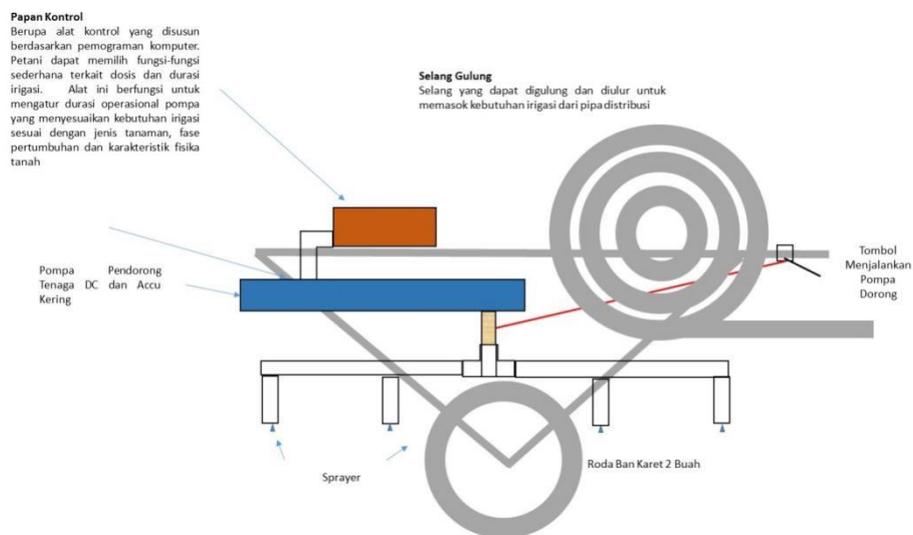
Teknik irigasi atau penyiraman akan dilakukan melalui alternatif irigasi kocor atau irigasi hemat air lainnya sesuai dengan kebiasaan petani sebagai kearifan lokal. Irigasi dilakukan secara manual setiap tanaman, menggunakan alat sederhana atau hanya dengan teko yang biasa digunakan untuk tempat air minum dengan dosis yang sangat efisien sebanyak 200 ml setiap tanaman yang dilakukan di Kabupaten Grobogan (Gambar 13)



Gambar 13. Irigasi Kocor yang Dilakukan Petani untuk Tanaman Jagung

Teknologi irigasi inovatif berbasis teknologi 4.0 (Tirta Midi 4.0)

Tirta Midi 4.0 merupakan teknologi irigasi inovatif yang dikembangkan dari konsep Tirta Midi (Gambar 14 dan 15). Tirta Midi sendiri merupakan alat bantu penyiraman berbasis teknik kocor, yaitu sistem irigasi hemat air dengan cara tanaman diberi air dengan volume tertentu satu per satu. Berbeda dengan sistem kocor yang memberikan volume air berdasarkan perkiraan petani, dalam Tirta Midi air yang diberikan sudah ditakar sesuai fase pertumbuhan tanaman hasil analisis kebutuhan air tanaman. Kekurangan Tirta Midi dari hasil uji lapangan adalah kapasitasnya yang terbatas hanya 60 liter. Selain itu karena memiliki tampungan dengan kapasitas 60 lt yang setara dengan berat 60 Kg, menyebabkan alat ini sulit didorong pada kondisi permukaan lahan yang tidak rata.



Gambar 14. Konsep Tirta Midi yang Menjadi Dasar Pengembangan Tirta Midi 4.0



Gambar 15. Ilustrasi Instalasi Tirta Midi 4.0 Saat di Lapangan

Rapat dan Diskusi dengan DISPERHORTBUN Kabupaten Sumenep

Rapat pembahasan Rencana Kerjasama Penelitian antara Balitklimat dan DISPERHORTBUN Kabupaten Sumenep dilakukan di kantor DISPERHORTBUN Kabupaten Sumenep pada tanggal 28 Februari 2020 (Gambar 16) dihadiri oleh Kepala Dinas beserta para kabid Disperhortbun, dan Tim Balitklimat yang dipimpin oleh Bapak Kabaliklimat. Dalam pertemuan tersebut disampaikan potensi dan permasalahan pengembangan pertanian di Kabupaten Sumenep oleh Bapak Kadis, pembahasan draft dokumen kerjasama serta usulan lokasi yang perlu dikunjungi yang dapat dijadikan sebagai lokasi demfarm.



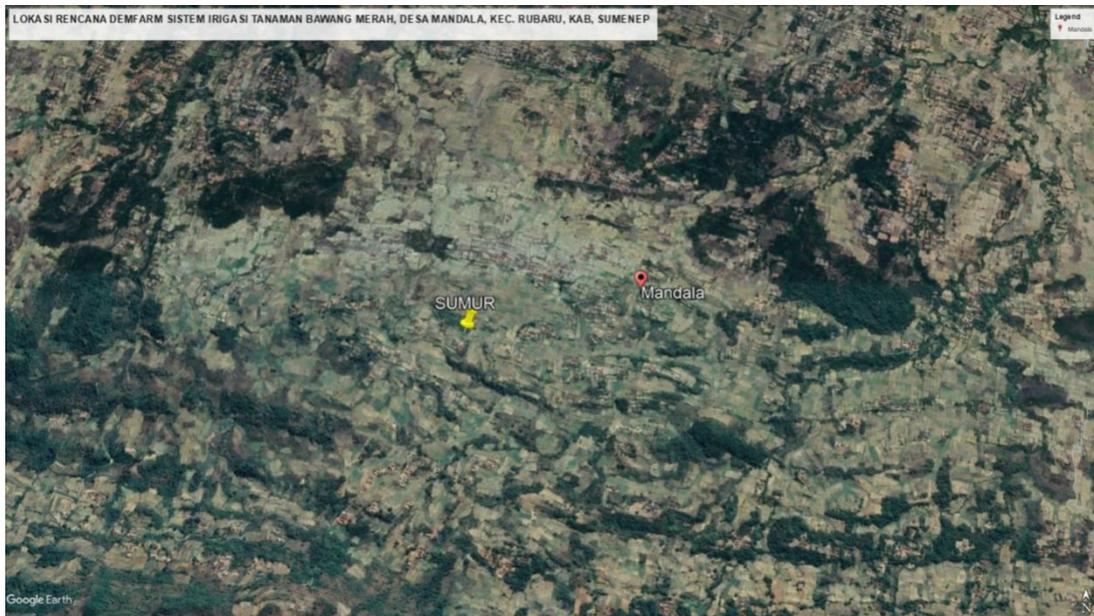
Gambar 16. Rapat dan Diskusi Pembahasan Kegiatan Rencana Kerjasama Penelitian Balitklimat dan Dinas Pertanian, Hortikultura dan Perkebunan Kabupaten Sumenep dalam Implementasi Demfarm Implementasi Teknologi Panen Hujan dan Irigasi Hemat Air Mendukung peningkatan Indeks Pertanaman

Identifikasi Lokasi Penelitian

Hasil kunjungan lapang ke Desa Mandala Kecamatan Rubaru, Kabupaten Sumenep menunjukkan bahwa lahan pertanian cocok untuk lokasi demfarm Teknologi Panen Hujan dan Irigasi Hemat Air untuk tanaman bawang merah (Gambar 17 dan 18). Teknologi yang akan diusulkan adalah Teknik optimalisasi sumberdaya air tanah yang tersimpan di bukit-bukit sekitar lokasi demfarm serta membuat sistem distribusi dan teknik pemberian air yang hemat air.



Gambar 17. Kondisi Pertanian di Desa Mandala, Kecamatan Rubaru sebagai Salah Satu Lokasi Usulan Demfarm Implementasi Teknologi Panen Hujan dan Irigasi Hemat Air Mendukung Peningkatan Indeks Pertanian



Gambar 18. Rencana Lokasi Demfarm Implementasi Teknologi Panen Hujan dan Irigasi Hemat Air mendukung peningkatan Indeks Pertanian

PENGEMBANGAN MODEL SMART FARMING PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR LAHAN RAWA BERBASIS KARAKTERISTIK HIDRODINAMIKA

Ringkasan Eksekutif

Pendahuluan

Secara hidrologis, karakteristik umum lahan rawa adalah lahan dengan kondisi drainase buruk dan secara alami bentang lahannya mempunyai posisi elevasi yang rendah (lebak) dari lahan disekitarnya atau terpengaruh oleh dinamika pasang surut air laut dan/atau sungai terdekat. Permasalahan utama pertanian lahan rawa adalah adanya hambatan fisika-kimia lahan, kendala biologis, dan permasalahan sosial-ekonomi petani. Genangan air, pH rendah, keberadaan senyawa pirit, dan salinitas tinggi merupakan hambatan fisika-kimia di lahan rawa. Kendala biologis lahan rawa dapat disebabkan oleh tingginya serangan hama penyakit dan pertumbuhan gulma. Selain itu, lahan rawa yang dibudidayakan untuk pertanian secara umum terletak di wilayah administrasi dengan akses terhadap teknologi, sarana dan prasarana, tingkat pendidikan petani, dan fungsi kelembagaan yang rendah. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas pertanian lahan rawa memerlukan solusi yang bersifat integral dan berkelanjutan.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah melakukan karakterisasi hidrodinamika di berbagai tipologi lahan rawa (terutama di lahan rawa pasang surut) dalam satu kawasan hidrologis daerah aliran. Data hidrodinamika ini selanjutnya akan digunakan sebagai acuan analisis neraca air untuk optimasi jadwal dan pola tanam pertanian lahan rawa di demfarm penelitian. Lebih lanjut data ini juga digunakan sebagai acuan desain prototipe sistem kontrol otomatis smart farming untuk irigasi/drainasi dan ameliorasi untuk memperbaiki karakteristik lahan rawa. Terbatasnya akses dan ketersediaan data dinamika kuantitas dan kualitas air lahan rawa merupakan kendala adaptasi hasil penelitian ini ke lokasi lain. Kegiatan penelitian ini juga ditujukan untuk menyusun model prediksi parameter hidrodinamika lahan rawa (TMA, pH, dan salinitas) berdasarkan parameter iklim (terutama curah hujan). Data iklim (seperti curah hujan, kelembaban, dan suhu) memiliki ketersediaan dan aksesibilitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan data hidrodinamika lahan rawa, baik secara spasial maupun temporal.

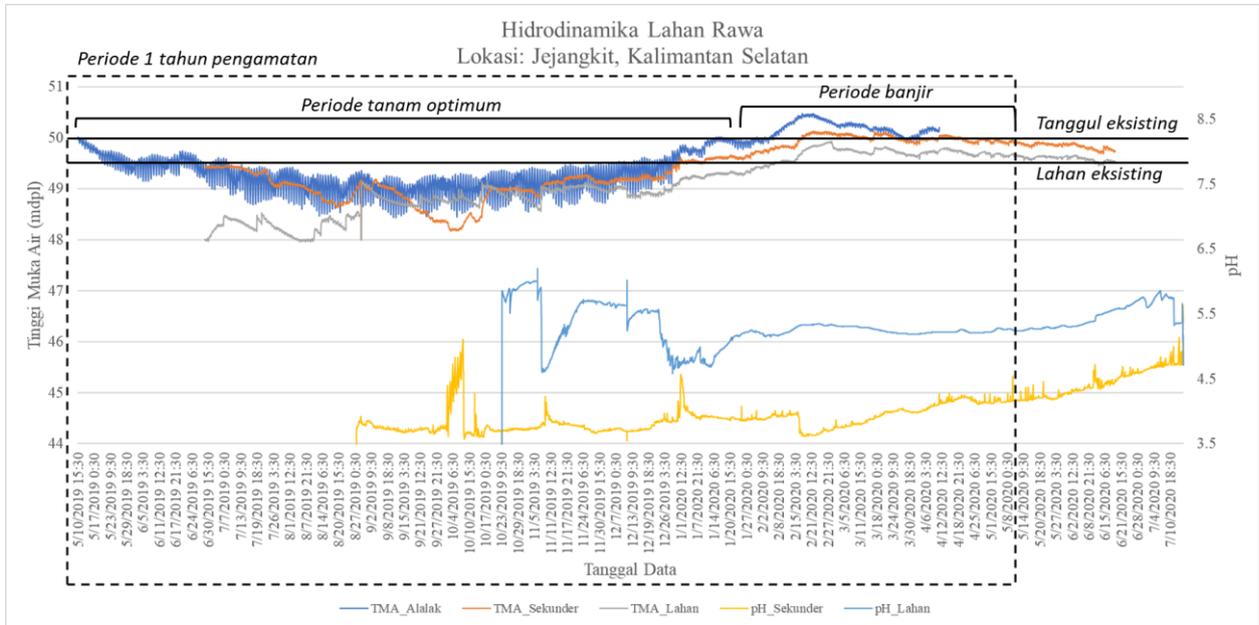
Penerapan teknologi tata kelola air berdasarkan karakteristik hidrologis lahan rawa merupakan kunci utama keberhasilan program perluasan dan peningkatan indeks pertanaman lahan sawah pasang surut. Pada tahun anggaran 2020, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi akan melaksanakan penelitian pengembangan *smart farming* pengelolaan sumber daya air lahan rawa di dua provinsi: (1) Sumatera Selatan dan (2) Kalimantan Selatan. Hasil pengamatan data dinamika tinggi muka air lahan rawa menunjukkan 2 dinamika pasang surut lahan rawa, meliputi dinamika harian dan musiman, yang masing-masing dapat digunakan untuk manajemen irigasi mikro dan penanganan banjir tahunan. Pemodelan prediksi dinamika tinggi muka air (TMA) berdasarkan parameter iklim (CH dan ETP) di demfarm Jejangkit menghasilkan model dengan koefisien determinasi kalibrasi dan validasi model masing-masing adalah $R_{kal}^2 = 0.78$ dan $R_{val}^2 = 0.92$, *Nash-Sutcliffe model efficiency* (NSE_{val}) 0.65, serta nilai error rata-rata TMA simulasi 17.7 cm.

Berdasarkan model prediksi yang dihasilkan, waktu tanam optimum di demfarm Jejangkit adalah dari Mei dasarian-1 atau 2 sampai dengan Januari dasarian-3 atau Februari dasarian-1. Kegiatan penelitian ini juga telah menghasilkan prototipe sistem irigasi dan ameliorasi otomatis dan pintu tabat sistem *elbow* (TASEL) otomatis sebagai bagian dari pengembangan *Smart Farming* pengelolaan sumber daya air lahan rawa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pemangku kepentingan dalam upaya optimalisasi pemanfaatan lahan rawa untuk mendukung peningkatan produksi pangan nasional.

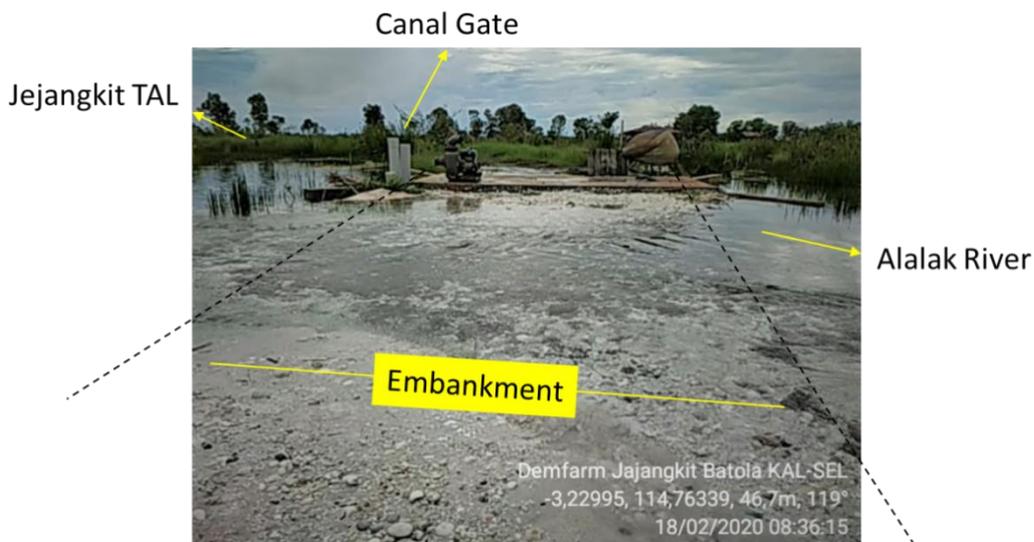
Refocusing Kegiatan

Mengingat situasi COVID 19, kegiatan koordinasi dan diskusi penelitian secara langsung yang sedianya dilakukan pada triwulan awal kegiatan penelitian harus diundur. Kegiatan instalasi instrumen perekam data hidrodinamika dan sistem kontrol irigasi dan ameliorasi otomatis dilaksanakan sesuai dengan ketersediaan anggaran yang ada setelah pemotongan anggaran penelitian untuk mengatasi pandemi COVID-19. Lebih lanjut, telah disepakati bahwa kegiatan penyiapan lahan akan diteruskan pada tahun anggaran 2021 karena keterbatasan anggaran pada tahun anggaran 2020 ini.

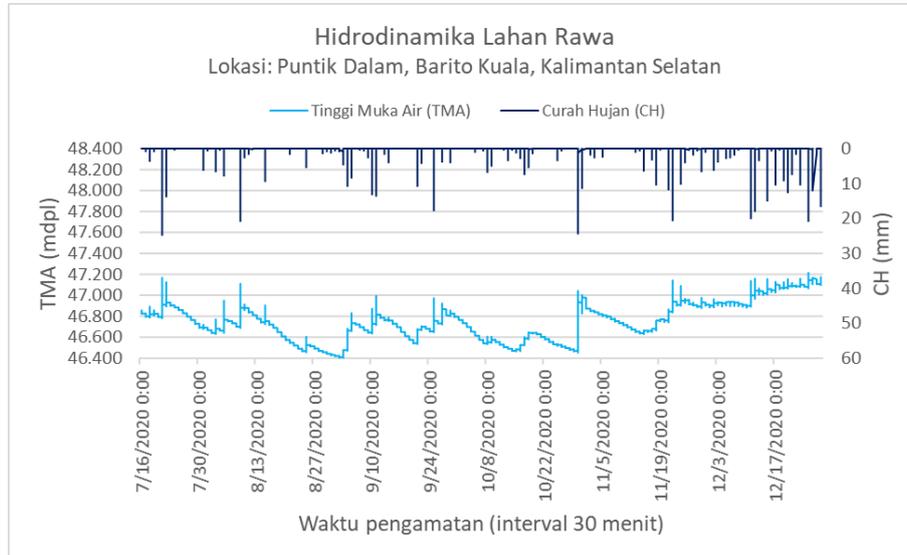
Hasil Kegiatan di Lokasi Kalimantan Selatan



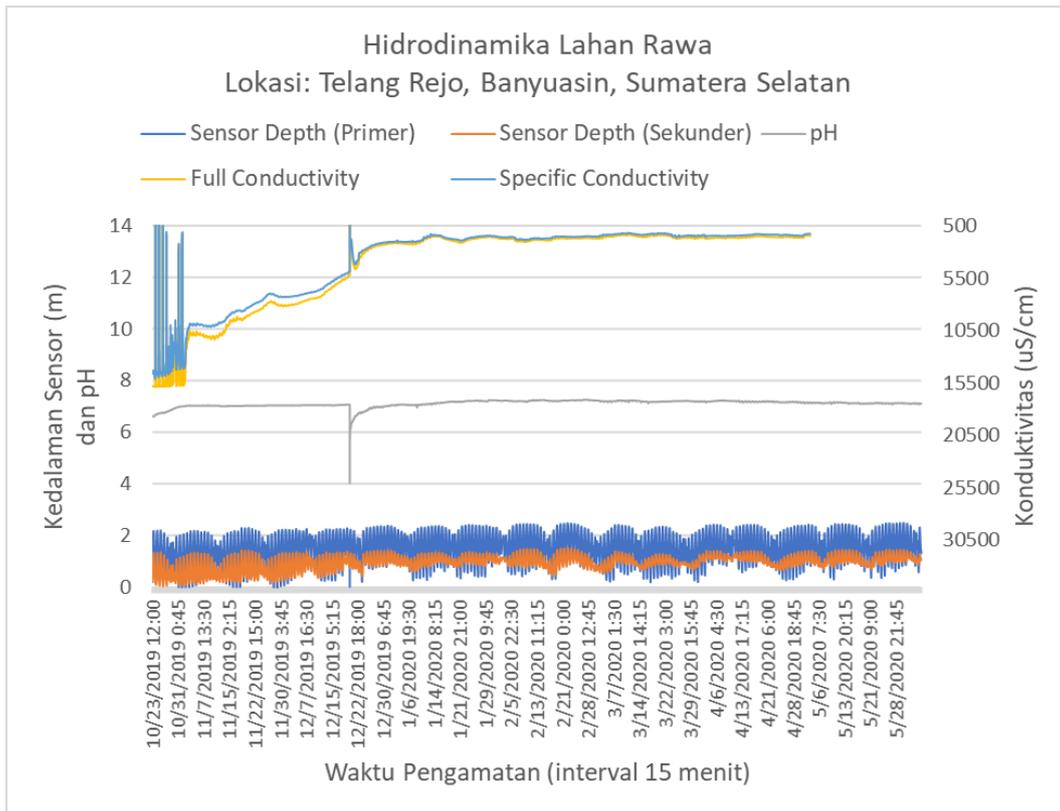
Gambar 19. Hasil Pengamatan Hidrodinamika Lahan Rawa Meliputi Parameter Tinggi Muka Air dan pH di Demfarm Jejangkit, Kalimantan Selatan, dengan Interval Pengamatan 30 Menit, Periode Pengamatan 2019 – 2020.



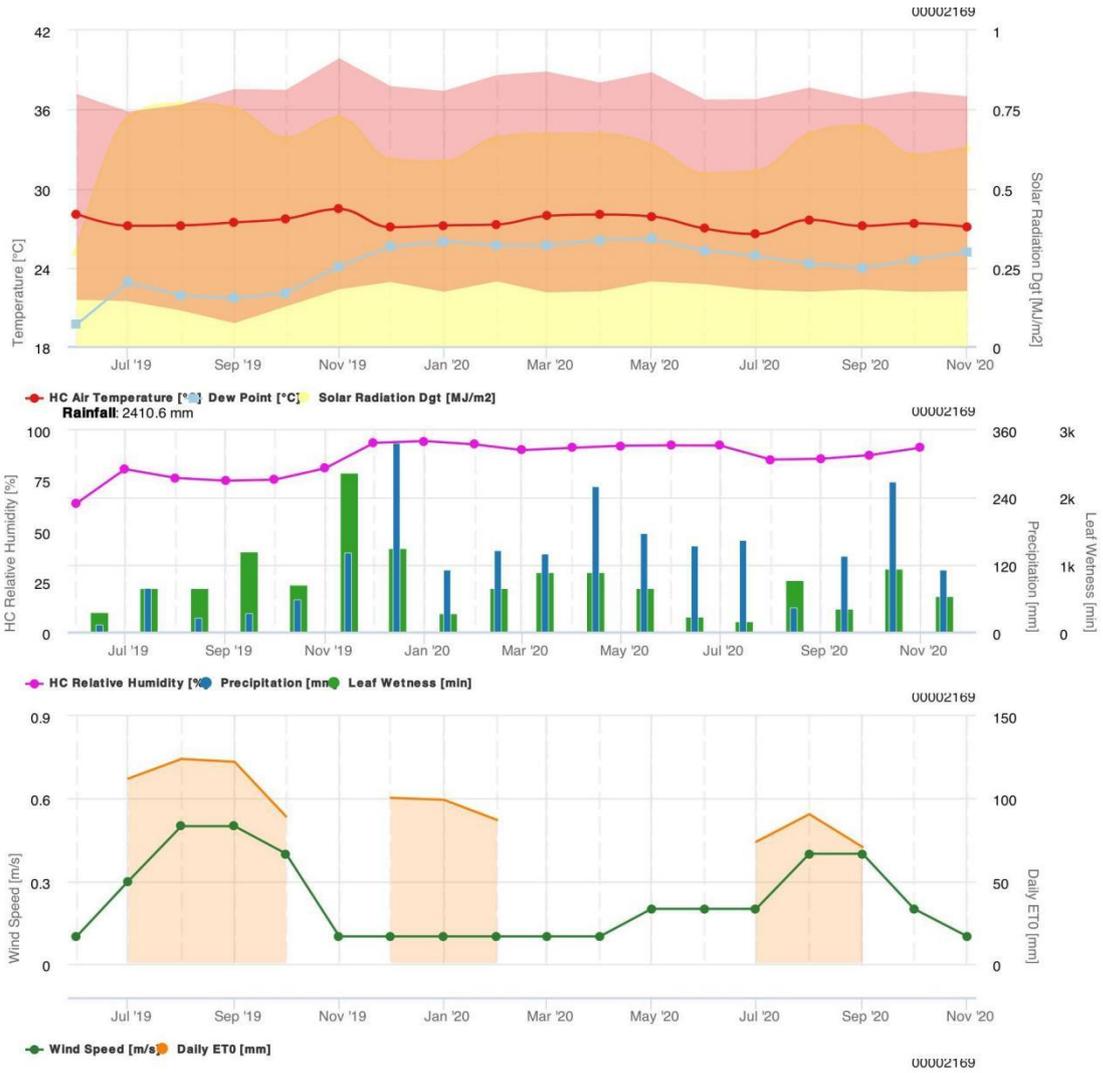
Gambar 20. Kejadian Banjir pada Lahan Pasang Surut (*Tidal Agricultural Land-TAL*) di Demfarm Jejangkit di Februari Dasarian-2



Gambar 21. Hidrodinamika Lahan Rawa Lokasi Pengamatan di Lahan Sawah Puntik Dalam, Barito Kuala, Kalimantan Selatan hasil Kegiatan Di Lokasi Sumatera Selatan

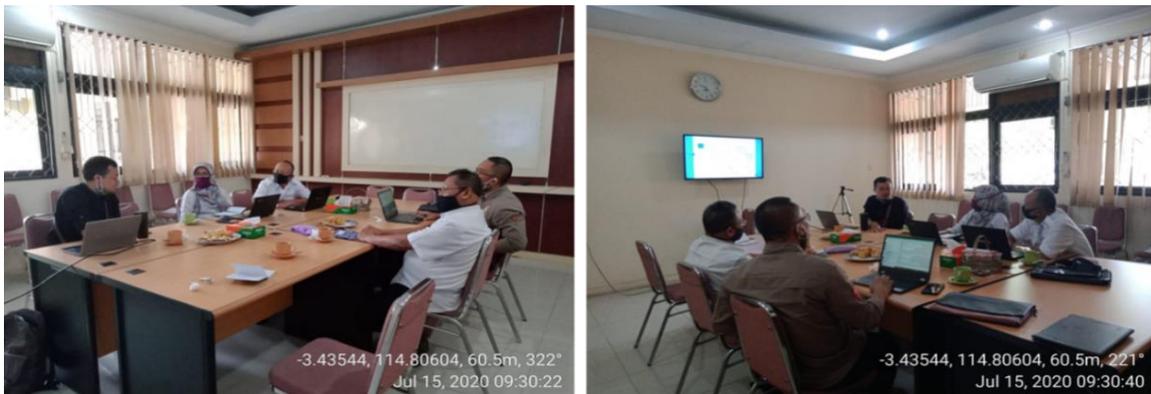


Gambar 22. Hasil Pengamatan Parameter Hidrodinamika di Desa Telang Rejo, Banyuasin, Sumatera Selatan



Gambar 23. Hasil Pengamatan Parameter Iklim di Desa Telang Rejo, Banyuasin, Sumatera Selatan

Dokumentasi kegiatan:



Gambar 24. Dokumentasi Kegiatan Koordinasi Penelitian di Kantor Balittra, Banjarbaru, Kalimantan Selatan



Gambar 25. Dokumentasi Kegiatan Survey Topografi di Desa Puntik Dalam, Barito Kuala, Kalimantan Selatan



Gambar 26. Pemeliharaan Instrumen Perekam Data dan Koleksi Data Hidrodinamika di Demfarm Jejangkit, Kalimantan Selatan



Gambar 27. Dokumentasi Kegiatan Instalasi Instrumen Perekam Data Hidrodinamika di Demfarm Puntik Dalam, Kalimantan Selatan

4.2. Kegiatan On Farm

KEGIATAN *FOOD ESTATE* HUMBANG HASUDUTAN Ringkasan Eksekutif

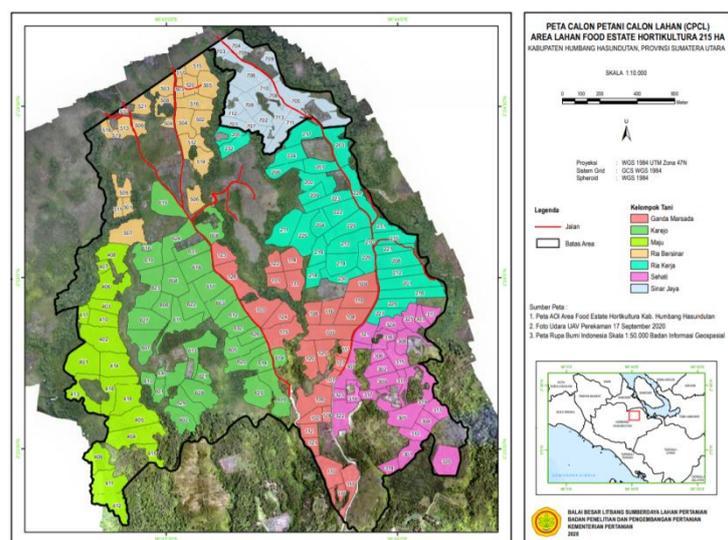
Pada tahun anggaran 2020, kegiatan strategis yang dilaksanakan di BBSDLP yang dipantau oleh Balitbangtan dan Biro Perencanaan adalah : **Kegiatan Food Estate Humbang Hasudutan**. Hingga akhir Desember 2020, perkembangan kegiatan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan Food Estate Humbang Hasudutan:

Pengembangan Kawasan *Food Estate* Berbasis Korporasi Petani Hortikultura di Lahan dataran tinggi atau *upland* di Humbang Hasundutan didesain sebagai kawasan produksi hortikultura terpadu yang diharapkan mampu membawa *multiplier effect* yang signifikan. Pengembangan Kawasan *Food Estate* berbasis Korporasi Hortikultura di lahan Kabupaten Humbang Hasundutan bersifat multi aspek dan multi-dimensi serta daerahnya memiliki keragaman kondisi biofisik, sosial ekonomi, dan kelembagaan. Urgensi dari pengembangan kawasan *food estate* ini dilatarbelakangi beberapa isu nasional yaitu meluasnya dampak COVID-19, bertambahnya jumlah penduduk dan kebutuhan pangan serta perubahan iklim

Survei dan Pemetaan Tanah pada area luas 215 ha Skala 1:10.000 telah dilaksanakan, Peta tanah sudah selesai dibuat oleh tim BBSDLP dengan progress 15 ha dan sudah mencapai 100%. 2. Survei dan Pemetaan Tanah Skala 1:10.000 di 785 ha, kegiatan pemetaan sedang berjalan dan dalam proses penyempurnaan dengan progres kegiatan sebesar 90% sedangkan peta CPCL sudah selesai dibuat (Gambar 28).

Survei dan Pemetaan Tanah Skala 1:25.000 di 3000 ha telah dilakukan di lokasi (saat ini lahan berupa kebun eucalyptus dan hutan kemenyan milik masyarakat adat sekitar) progres kegiatan pembuatan peta lahan masih dalam penyempurnaan, dengan progress telah mencapai 90% .



Gambar 28. Peta CPCL Di Lahan 215 Ha

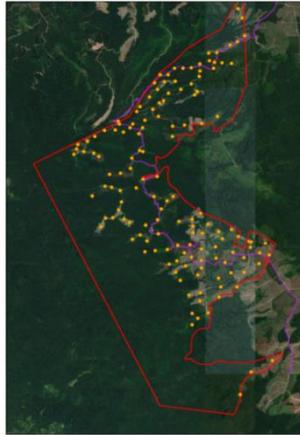


Gambar 29. Persiapan Tim Lapang untuk Melakukan Sampling di Lahan 3.000 Ha



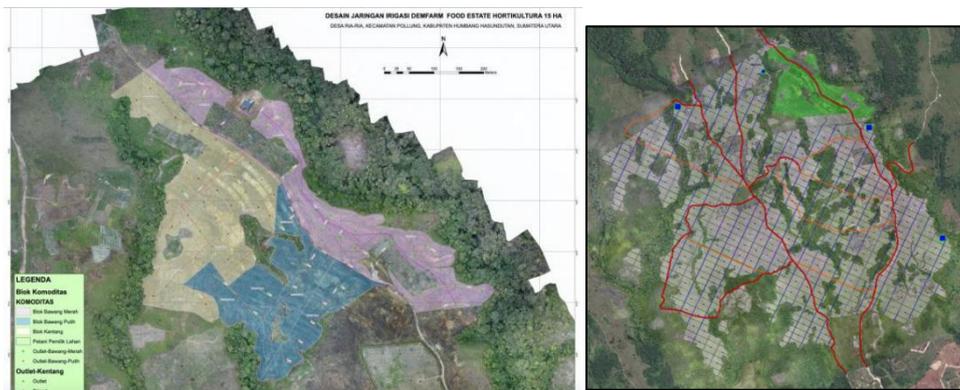
Gambar 30. Proses Pengambilan Contoh di Lahan 3.000 Ha

Pengambilan contoh tanah di lokasi lahan 3.000 ha telah selesai dilaksanakan (Gambar 29 dan 30). Hasil pengecekan tim terpadu dari lahan seluas 3.000 ha tersebut yang direkomendasikan hanya seluas 1.800 ha, akan tetapi setelah dilakukan *sampling* tanah untuk tim survai, di lokasi 3.000 ha tersebut hanya diperoleh seluas 756 ha (Gambar 31), dengan jumlah titik sampling sebanyak 150 titik, hal ini dikarenakan kondisi di lapangan masih banyak hutan kemenyan milik masyarakat adat.



Gambar 31. Peta Titik *Sampling* di Area 756 Ha

Survei Investigasi dan Desain (SID) Penataan Lahan dan Pemetaan Tanah (SID) pada lahan 215 ha telah dilakukan dan disesuaikan dengan Calon Petani Calon Lahan (CPCL) (Gambar 32). SID Penataan Lahan di 756 ha progres kegiatan telah mencapai 90 % dan saat ini dalam proses penyempurnaan berdasarkan data-data yang sudah didapat dari lapang. Pemetaan CPCL untuk 215 ha telah dilakukan dan progress kegiatan sudah mencapai 100%.



a. SID 15 ha

b. SID 200 ha

Gambar 32. Peta SID 15 Ha dan 200 Ha Kegiatan *Food Estate* Humbang Hasudutan Sumatera Utara

Pembuatan Embung telah dilaksanakan dengan progres sudah mencapai 100%. Embung dibuat dengan ukuran 25 m x 25 m, dengan kedalaman 2,5 m. Bagian atas embung dilapisi oleh geomembran untuk mencegah terjadinya penyerapan atau kebocoran pada tanah bagian bawah maupun pinggiran embung. Embung sudah berfungsi dengan baik, dapat menampung air dengan kapasitas 1,2 juta liter untuk mengairi *demfarm* seluas

15 ha. Sumber air embung berasal dari sungai, air disalurkan menggunakan pompa (Gambar 33).



Gambar 33. Pembuatan Embung dan Penataan Saluran Pipa Saluran Irigasi Di Area 15 Ha Kegiatan Food Estate Humbang Hasudutan Sumatera Utara

2. Kegiatan Food Estate di Kalimantan Tengah:

Tim Peneliti Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) telah melaksanakan kegiatan penelitian *Pemetaan Lahan Rawa Skala 1:10.000*. Lokasi penelitian meliputi 11 kecamatan di Kabupaten Kapuas (Kecamatan Selat, Basarang, Mantangai, Kapuas Barat, Pulau Petak, Kapuas Murung, Dadahup, Kapuas Timur, Bataguh, Tamban Catur dan Kapuas Kuala) dan 5 kecamatan di Kabupaten Pulang Pisau (Kecamatan Kahayan Hilir, Maliku, Pandih Batu, Kahayan Kuala, dan Sebangau Kuala), Provinsi Kalimantan Tengah dengan luas total 32.201 ha. Penelitian bertujuan untuk menyediakan data/informasi geospasial pada skala 1:10.000 berupa Peta Lahan Rawa, Peta Kedalaman Pirit dan Tipe Luapan, Peta Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Pangan, dan Peta Rekomendasi Pengelolaan Lahan.

Lahan untuk pengembangan *food estate* di Kecamatan Tamban Catur dan Selat, Kabupaten Kapuas masing-masing seluas 2.806 dan 330 ha. Tanah yang dijumpai umumnya berupa tanah mineral (Gleisol Sulfik). Tanah ini umumnya dicirikan oleh drainase terhambat, tekstur halus (lempung berliat, liat berdebu hingga liat), reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5), kematangan matang, dan kedalaman bahan sulfidik atau pirit bervariasi dari dangkal (>25-50 cm) hingga sangat dalam (>100-150 cm). Status hara N dan P rendah hingga sedang, dan K rendah sehingga rekomendasi pemupukan yang dianjurkan adalah Urea sebanyak 200-250 kg/ha, SP 36 sebanyak 100-150 kg/ha, KCl 100 kg/ha, sedangkan pemberian dolomit sebanyak 1.000 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5).

Lahan untuk pengembangan *food estate* di Kecamatan Kapuas Timur, Kabupaten Kapuas seluas 2.672 ha. Tanah yang dijumpai umumnya berupa tanah mineral (Gleisol Sulfik dan Aluvial Sulfik). Tanah ini umumnya dicirikan oleh drainase terhambat, tekstur agak halus hingga halus (lempung liat berdebu hingga liat), reaksi tanah sangat masam hingga masam (pH 4,0-5,5), kematangan tanah mentah hingga matang, dan kedalaman bahan sulfidik atau pirit bervariasi dari dangkal (>25-50 cm) hingga sangat dalam (>100-150 cm). Status hara N dan P rendah hingga sedang, dan K rendah sehingga rekomendasi pemupukan yang dianjurkan adalah Urea sebanyak 200-250 kg/ha, SP 36 sebanyak 100-150 kg/ha, KCl 100 kg/ha, sedangkan pemberian dolomit sebanyak 1.500 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah sangat masam (pH 4,0) dan 1.000 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5).

Lahan untuk pengembangan *food estate* di Kecamatan Bataguh, Kabupaten Kapuas seluas 6.102 ha. Tanah yang dijumpai umumnya berupa tanah mineral (Gleisol Sulfik, Gleisol Distrik, Aluvial Sulfik dan Aluvial Sulfidik). Tanah organik (Organosol Sulfidik) dijumpai dalam sebaran terbatas dengan ketebalan gambut 0-50 cm. Tanah mineral umumnya dicirikan oleh drainase terhambat, tekstur agak halus hingga halus (lempung liat berdebu hingga liat), reaksi tanah umumnya masam (pH 4,5-5,5) hingga agak masam (pH 6,0), kematangan tanah setengah matang hingga matang, dan kedalaman bahan sulfidik atau pirit bervariasi dari dangkal (>25-50 cm) hingga sangat dalam sekali (>150 cm). Status hara N dan rendah hingga sedang, dan K rendah sehingga rekomendasi pemupukan yang dianjurkan adalah Urea sebanyak 200-250 kg/ha, SP 36 sebanyak 100-150 kg/ha, KCl 100 kg/ha, sedangkan pemberian dolomit sebanyak 500 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah agak masam (pH 6,0) dan 1.000 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5).

Lahan untuk pengembangan *food estate* di Kecamatan Basarang, Kabupaten Kapuas seluas 283 ha. Tanah yang dijumpai umumnya berupa tanah mineral (Gleisol Sulfik dan Aluvial Sulfidik). Tanah ini umumnya dicirikan oleh drainase terhambat, tekstur agak halus hingga halus (lempung liat berdebu hingga liat), reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5), kematangan tanah mentah hingga matang, dan kedalaman bahan sulfidik atau pirit bervariasi dari dangkal (>25-50 cm) hingga dalam (>75-100 cm). Status hara N rendah, P sedang, dan K rendah sampai sedang sehingga rekomendasi pemupukan yang dianjurkan adalah Urea sebanyak 250 kg/ha, SP 36 sebanyak 100 kg/ha, KCl 75-100 kg/ha, sedangkan

pemberian dolomit sebanyak 1.000 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5).

Lahan untuk pengembangan *food estate* di Kecamatan Pulau Petak, Kabupaten Kapuas seluas 1.433 ha. Tanah yang dijumpai umumnya berupa tanah mineral (Gleisol Sulfik dan Gleisol Distrik). Tanah ini umumnya dicirikan oleh drainase terhambat, tekstur halus (lempung berliat hingga liat), reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5) hingga agak masam (pH 5,6-6,5), kematangan tanah agak matang hingga matang, dan kedalaman bahan sulfidik atau pirit bervariasi dari dangkal (>25-50 cm) hingga sangat dalam sekali (>150 cm). Status hara N dan P rendah hingga tinggi, dan K rendah sehingga rekomendasi pemupukan yang dianjurkan adalah Urea sebanyak 150-250 kg/ha, SP 36 sebanyak 50-150 kg/ha, KCl 100 kg/ha, sedangkan pemberian dolomit sebanyak 500 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah agak masam (pH 6,0-6,5) dan 1.000 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5).

Lahan untuk pengembangan *food estate* di Kecamatan Kapuas Murung, Kabupaten Kapuas seluas 2.732 ha. Tanah yang dijumpai umumnya berupa tanah mineral (Gleisol Sulfik, Gleisol Distrik dan Aluvial Sulfik). Tanah ini umumnya dicirikan oleh drainase terhambat, tekstur agak halus hingga halus (lempung berliat, lempung liat berdebu hingga liat), reaksi tanah sangat masam hingga agak masam (pH 4,0-6,5), kematangan tanah setengah matang hingga matang, dan kedalaman bahan sulfidik atau pirit bervariasi dari dangkal (>25-50 cm) hingga sangat dalam sekali (>150 cm). Status hara N rendah hingga sedang, P rendah hingga tinggi, dan K rendah sehingga rekomendasi pemupukan yang dianjurkan adalah Urea sebanyak 200-250 kg/ha, SP 36 sebanyak 50-150 kg/ha, KCl 100 kg/ha, sedangkan pemberian dolomit sebanyak 1.500 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah sangat masam (pH 4,0), 1.000 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5), dan 500 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah agak masam (pH 6,0-6,5).

Lahan untuk pengembangan *food estate* di Kecamatan Dadahup, Kabupaten Kapuas seluas 2.002 ha. Tanah yang dijumpai umumnya berupa tanah mineral (Gleisol Sulfik). Tanah ini umumnya dicirikan oleh drainase terhambat, tekstur halus (lempung berliat hingga liat), reaksi tanah sangat masam hingga masam (pH 4,0-5,5), kematangan tanah matang, dan kedalaman bahan sulfidik atau pirit bervariasi dari sedang (>25-50 cm) hingga sangat dalam (>100-150 cm). Status hara N dan K rendah, dan P rendah hingga sedang sehingga rekomendasi pemupukan yang dianjurkan adalah Urea sebanyak 250 kg/ha, SP 36 sebanyak

100-150 kg/ha, KCl 100 kg/ha, sedangkan pemberian dolomit sebanyak 1.500 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah sangat masam (pH 4,0) dan 1.000 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5).

Lahan untuk pengembangan *food estate* di Kecamatan Kapuas Barat, Kabupaten Kapuas seluas 1.536 ha. Tanah yang dijumpai umumnya berupa tanah mineral (Aluvial Sulfik dan Gleisol Sulfik). Tanah ini umumnya dicirikan oleh drainase terhambat, tekstur agak halus hingga halus (lempung liat berdebu hingga liat), reaksi tanah sangat masam hingga masam (pH 4,0-5,5), kematangan tanah mentah hingga matang, dan kedalaman bahan sulfidik atau pirit bervariasi dari sedang (>50-75 cm) hingga sangat dalam (>100-150 cm). Status hara N rendah hingga sedang, P rendah hingga tinggi, dan K rendah sehingga rekomendasi pemupukan yang dianjurkan adalah Urea sebanyak 200-250 kg/ha, SP 36 sebanyak 50-150 kg/ha, KCl 100 kg/ha, sedangkan pemberian dolomit sebanyak 1.500 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah sangat masam (pH 4,0) dan 1.000 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5).

Lahan untuk pengembangan *food estate* di Desa Manusup Hilir, Kecamatan Mantangai, Kabupaten Kapuas seluas 301 ha. Tanah yang dijumpai umumnya berupa tanah mineral (Gleisol Sulfik dan Aluvial Sulfik). Tanah ini dicirikan oleh drainase terhambat, tekstur agak halus hingga halus (lempung berliat berdebu hingga liat), reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5), kematangan tanah setengah matang hingga matang, dan kedalaman bahan sulfidik atau pirit bervariasi dari dangkal (>25-50 cm) hingga sedang (>50-75 cm). Status hara N dan K rendah dan P sedang sehingga rekomendasi pemupukan yang dianjurkan adalah Urea sebanyak 250 kg/ha, SP 36 sebanyak 100 kg/ha, KCl 100 kg/ha, sedangkan pemberian dolomit sebanyak 1.000 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5).

Lahan untuk pengembangan *food estate* di Kecamatan Maluku, Kabupaten Pulang Pisau seluas 1.265 ha. Tanah yang dijumpai umumnya berupa tanah mineral (Gleisol Sulfik dan Gleisol Distrik). Tanah ini dicirikan oleh drainase terhambat, tekstur halus (liat berdebu hingga liat), reaksi tanah umumnya masam hingga agak masam (pH 4,5-5,5), kematangan tanah matang, dan kedalaman bahan sulfidik atau pirit bervariasi dari sedang (>50-75 cm) hingga sangat dalam sekali (>150 cm). Status hara N dan K rendah dan P sedang sehingga rekomendasi pemupukan yang dianjurkan adalah Urea sebanyak 250 kg/ha, SP 36 sebanyak 100 kg/ha, KCl 100 kg/ha, sedangkan pemberian dolomit sebanyak 1.000 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5).

Lahan untuk pengembangan *food estate* di Kecamatan Pandih Batu, Kabupaten Pulang Pisau seluas 6.640 ha. Tanah yang dijumpai umumnya berupa tanah mineral (Gleisol Sulfik dan Aluvial Sulfidik). Tanah organik (Organosol Hemik) hanya dijumpai dalam sebaran terbatas di Desa Kantan Muara dengan ketebalan gambut 100-200 cm. Tanah mineral umumnya dicirikan oleh tekstur agak halus hingga halus (lempung liat berdebu hingga liat), reaksi tanah sangat masam hingga masam (pH 4,0-5,5), kematangan tanah mentah hingga matang, dan kedalaman bahan sulfidik atau pirit bervariasi dari dangkal (>25-50 cm) hingga sangat dalam (>100-150 cm). Status hara N rendah hingga sedang, P sedang hingga tinggi, dan K rendah sehingga rekomendasi pemupukan yang dianjurkan adalah Urea sebanyak 200-250 kg/ha, SP 36 sebanyak 50-150 kg/ha, KCl 100 kg/ha, sedangkan pemberian dolomit sebanyak 1.500 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah sangat masam (pH 4,0) dan 1.000 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5).

Lahan untuk pengembangan *food estate* di Kecamatan Kahayan Hilir, Kabupaten Pulang Pisau seluas 207 ha. Tanah yang dijumpai umumnya berupa tanah mineral (Gleisol Sulfik). Tanah ini umumnya dicirikan oleh drainase terhambat, tekstur halus (liat berdebu hingga liat), reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5), kematangan tanah matang, dan kedalaman bahan sulfidik atau pirit bervariasi dari dangkal (>25-50 cm) hingga dalam (>50-75 cm). Status hara N rendah hingga sedang, P sedang, dan K rendah sehingga rekomendasi pemupukan yang dianjurkan adalah Urea sebanyak 200-250 kg/ha, SP 36 sebanyak 100 kg/ha, KCl 100 kg/ha, sedangkan pemberian dolomit sebanyak 1.000 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5).

Lahan untuk pengembangan *food estate* di Kecamatan Kahayan Kuala, Kabupaten Pulang Pisau seluas 2.249 ha. Tanah yang dijumpai umumnya berupa tanah mineral (Aluvial Sulfidik dan Gleisol Sulfik). Tanah ini umumnya dicirikan oleh drainase terhambat, tekstur agak halus hingga halus (lempung liat berdebu hingga liat), reaksi tanah masam hingga agak masam (pH 4,5-6,5), kematangan tanah mentah hingga matang, dan kedalaman bahan sulfidik atau pirit bervariasi dari sangat dangkal (>0-25 cm) hingga sangat dalam (>100-150 cm). Status hara N dan K rendah dan P sedang hingga tinggi sehingga rekomendasi pemupukan yang dianjurkan adalah Urea sebanyak 250 kg/ha, SP 36 sebanyak 50-100 kg/ha, KCl 100 kg/ha, sedangkan pemberian dolomit sebanyak 500 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah agak masam (pH 6,0-6,5) dan 1.000 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5).

Lahan untuk pengembangan *food estate* di Kecamatan Sebangau Kuala, Kabupaten Pulang Pisau seluas 240 ha. Tanah yang dijumpai umumnya berupa tanah mineral (Gleisol Sulfik). Tanah ini umumnya dicirikan oleh tekstur halus (liat berdebu hingga liat), reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5), kematangan tanah matang, dan kedalaman bahan sulfidik atau pirit dari sedang (>50-75 cm) hingga sangat dalam (>100-150 cm). Status hara N dan K rendah, P rendah hingga tinggi sehingga rekomendasi pemupukan yang dianjurkan adalah Urea sebanyak 250 kg/ha, SP 36 sebanyak 50-150 kg/ha, KCl 100 kg/ha, sedangkan pemberian dolomit sebanyak 1.000 kg/ha pada lahan dengan reaksi tanah masam (pH 4,5-5,5).



Gambar 34. Aktivitas Tim Pemetaan Lahan Rawa Skala 1:10.000 Mendukung Pengembangan *Food Estate* di Kalimantan Tengah

SINKRONISASI PETA SUMBERDAYA LAHAN BERBASIS PULAU

Ringkasan Eksekutif

Data sumberdaya lahan memegang peranan penting dalam pembangunan pertanian. Peta Tanah adalah peta sumberdaya lahan yang mengandung informasi sifat dan karakteristik tanah/lahan yang penting dalam perencanaan pertanian. Sesuai skalanya, peta tanah dibedakan atas: 1) Peta Tanah Eksplorasi Skala 1:1.000.000 digunakan untuk perencanaan pertanian tingkat nasional, 2) Peta Tanah Tinjau Skala 1:250.000 untuk perencanaan pertanian tingkat regional/ provinsi, 3) Peta Tanah Semidetil Skala 1:50.000-1:25.000 untuk perencanaan pertanian tingkat kabupaten/kota, dan 4) Peta Tanah Detail

Skala > 1:25.000 untuk perencanaan pertanian tingkat kecamatan/Desa dan skala usahatani.

Akhir tahun 2018, Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) telah menyelesaikan Pemetaan Tanah Semidetil Skala 1:50.000 di 511 kabupaten/kota di seluruh Indonesia (Gambar 35). Meski demikian, sinkronisasi perlu dilakukan pada delineasi satuan peta tanah dan legenda serta karakteristik tanahnya terutama di wilayah-wilayah perbatasan kabupaten/kota, sehingga Peta Tanah yang dihasilkan benar-benar memberikan informasi yang sama tanpa dibatasi administrasi.

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Sampai akhir 2019, jumlah pulau di Indonesia tercatat sebanyak 17.491 pulau termasuk di dalamnya pulau-pulau besar seperti Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Jawa, Bali dan Nusa Tenggara, Maluku serta Papua. Pulau-pulau besar tersebut mempunyai karakteristik sumberdaya tanah/lahan yang berbeda akibat perbedaan bahan induk, iklim, topografi, dan fisik lingkungan. Perbedaan sifat dan karakteristik tanah menyebabkan potensi/kesesuaian lahan terhadap komoditas pertanian juga berbeda. Oleh karena itu, sinkronisasi Peta Tanah Skala 1:50.000 berbasis pulau penting dilakukan. Hal ini seiring dengan kebijakan pemerintah mendukung pengembangan pertanian berbasis kawasan.

Hasil penelitian Sinkronisasi Peta Sumberdaya Lahan berbasis Pulau menunjukkan bahwa tanah-tanah yang dijumpai di Indonesia menurut Klasifikasi Tanah Nasional (Subardja *et al.*, 2016) terdiri atas 15 Jenis Tanah, yaitu Organosol, Litosol, Aluvial, Regosol, Andosol, Latosol, Molisol, Kambisol, Gleisol, Umbrisol, Mediteran, Podsolik, Nitosol, Oksisol dan Lateritik. Jenis Tanah tersebut setara dengan 10 Ordo Tanah menurut *Keys to Soil Taxonomy* (Soil Survey Staff, 2014). Tabel 1 menyajikan luas masing-masing Ordo Tanah di Indonesia.

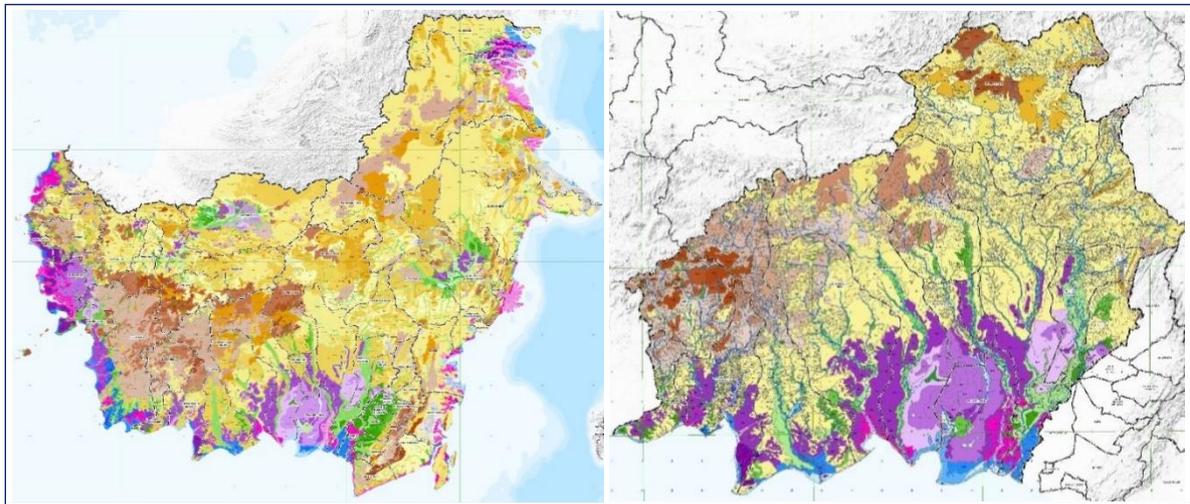
Tabel 6. Luas tanah berdasarkan Ordo di Indonesia

PULAU	ORDO TANAH (Soil Survey Staff, 2014)										X	TOTAL
	Histosols	Spodosols	Andisols	Oxisols	Vertisols	Ultisols	Mollisols	Alfisols	Inceptisols	Entisols		
SUMATERA	5.561.444	13.995	2.039.238	1.121.134	-	7.413.485	36.974	307.153	24.523.122	2.915.833	1.975.064	45.907.442
JAWA	-	-	1.399.477	65.634	315.788	527.865	102.912	868.490	8.139.899	603.199	1.058.560	13.081.825
KALIMANTAN	4.700.982	1.047.908	-	2.822.520	-	21.235.906	-	1.054.870	19.781.443	3.414.158	920.811	54.978.598
BALI & NUSA TENGGARA	-	-	726.918	-	63.018	51.840	978.348	197.441	3.923.017	890.040	344.186	7.174.810
SULAWESI	26.846	-	229.885	1.405.040	48.214	2.405.241	272.836	1.054.332	10.766.533	619.340	649.614	17.477.880
MALUKU	1.180	-	92.805	55.918	-	340.708	695.281	604.295	5.188.728	498.588	286.677	7.764.180
PAPUA	2.241.969	52.706	-	152.780	-	4.325.094	325.857	1.607.297	27.177.365	4.851.698	1.017.882	41.752.647
INDONESIA	12.532.422	1.114.609	4.488.323	5.623.026	427.019	36.300.140	2.412.208	5.693.878	99.500.109	13.792.856	6.252.793	188.137.382
PERSENTASE (%)	6,66	0,59	2,39	2,99	0,23	19,29	1,28	3,03	52,89	7,33	3,32	100,00

Keterangan:

X = Grup Aneka, ROC, dan wilayah yang belum terpetakan

Berdasarkan tabel tersebut, Inceptisols merupakan Ordo Tanah terluas di Indonesia mencapai 52,89%, diikuti dari luas daratan Indonesia. Kemudian diikuti oleh Ordo Tanah Ultisols (19,29%), Entisols (7,33%) dan Histosols (6,66%), sedangkan Ordo Tanah lainnya < 5% dari luas dataran Indonesia.



(A)

(B)

Gambar 35. Peta Tanah Semidetil Skala 1:50.000 Pulau Kalimantan (A). Peta tanah Semidetil Skala 1:50.000 Provinsi Kalimantan Tengah (B).

PEMUTAKHIRAN PETA SUMBERDAYA LAHAN RAWA

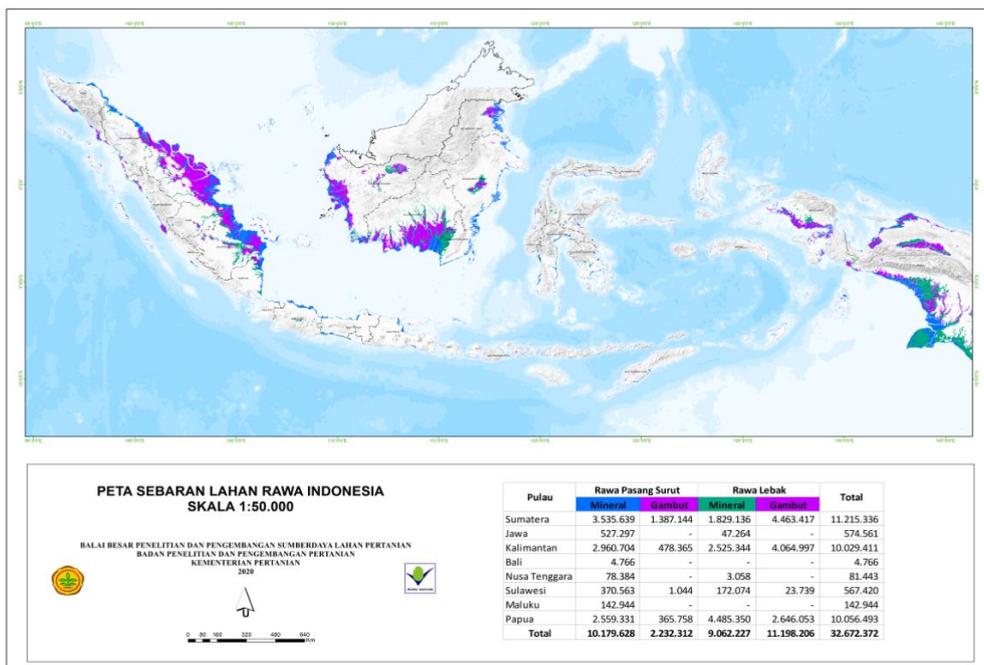
Ringkasan Eksekutif

Lahan rawa merupakan salah satu sumberdaya lahan yang potensial untuk pertanian baik untuk tanaman pangan, sayuran dan buah-buahan dan tanaman tahunan yang saat ini belum dimanfaatkan secara optimal. Lahan rawa adalah lahan yang sebagian atau sepanjang tahun tergenang air dari luapan sungai atau hujan. Berdasarkan tipologinya lahan rawa dibagi menjadi dua, yaitu rawa pasang surut dan rawa lebak. Luas lahan rawa di Indonesia adalah sekitar 34,12 juta hektare, terdiri atas lahan rawa pasang surut 8,92 juta hektare dan lahan rawa lebak 25,20 juta hektare berdasarkan data/peta tanah berskala 1:250.000.

Tujuan pemutakhiran peta sumberdaya lahan rawa adalah:

1. Menyusun metodologi pemetaan lahan rawa (gabungan aspek tanah dan hidrologi) sebagai dasar penyusunan petunjuk teknis dan RSNI pemetaan lahan rawa.
2. Menyusun peta lahan rawa (pasang surut dan lebak) Indonesia skala 1:50.000.
3. Menyusun peta potensi pengembangan pertanian di lahan rawa skala 1:50.000.
4. Menyusun peta status P dan K sawah rawa skala 1:50.000 (*ditunda*).

Penelitian akan dilakukan melalui pendekatan *desk work* dan verifikasi atau survei lapangan. *Desk work* dilakukan dalam penyusunan peta-peta interpretasi sebelum pelaksanaan survei lapangan, antara lain peta satuan lahan interpretasi dan peta penggunaan lahan interpretasi. Peta satuan lahan interpretasi disusun berdasarkan satuan fisiografi/*landform* menggunakan data topografi/ rupabumi, geologi dan citra satelit. Sedangkan peta penggunaan lahan disusun menggunakan data citra satelit, peta rupabumi dan peta landuse dari BPN. Verifikasi lapangan dilakukan melalui pendekatan transek atau topolitosekuen pada daerah-daerah kunci (*key areas*). Daerah kunci dipilih berdasarkan satuan *landform* interpretasi yang lengkap, aksesibilitas cukup baik sehingga relatif mudah dijangkau dan potensial untuk pengembangan. Metode pelaksanaan penelitian pemutakhiran peta lahan rawa untuk pengembangan pertanian di seluruh wilayah Indonesia sesuai dengan tujuan yang akan dicapai dibagi dalam 2 bagian, yaitu: (a) penyusunan petunjuk teknis pemetaan lahan rawa skala 1:50.000, dan (b) pelaksanaan kegiatan pemutakhiran peta lahan rawa serta identifikasi dan karakterisasi lahan rawa skala 1:50.000.



Gambar 36. Peta Sebaran Lahan Rawa Indonesia

Tabel 7. Luas Lahan Rawa Indonesia

PULAU	PROVINSI	Rawa Pasang Surut		Rawa Pasang Surut Total	Rawa Lebak		Rawa Lebak Total	Grand Total
		Mineral	Gambut		Mineral	Gambut		
SUMATERA	ACEH	294.271	-	294.271	129.028	150.485	279.513	573.784
	SUMATERA UTARA	389.873	16.157	406.030	201.060	308.378	509.438	915.468
	SUMATERA BARAT	48.352	18.975	67.326	128.542	106.365	234.908	302.234
	RIAU	866.655	903.394	1.770.049	292.468	2.670.561	2.963.030	4.733.078
	KEPULAUAN RIAU	22.819	-	22.819	11.687	3.622	15.309	38.128
	JAMBI	382.211	-	382.211	207.370	496.766	704.136	1.086.347
	BENGKULU	22.086	-	22.086	6.716	6.265	12.981	35.067
	SUMATERA SELATAN	1.271.478	446.718	1.718.196	690.157	676.399	1.366.556	3.084.752
	KEPULAUAN BANGKA BELITUNG	103.077	1.182	104.259	1	23.548	23.549	127.808
	LAMPUNG	134.816	719	135.535	162.107	21.028	183.134	318.669
	SUMATERA Total	3.535.639	1.387.144	4.922.783	1.829.136	4.463.417	6.292.553	11.215.336
JAWA	BANTEN	37.488	-	37.488	-	-	-	37.488
	DKI JAKARTA	1.091	-	1.091	-	-	-	1.091
	JAWA BARAT	184.216	-	184.216	32.850	-	32.850	217.066
	JAWA TENGAH	170.366	-	170.366	13.544	-	13.544	183.909
	DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	10.498	-	10.498	-	-	-	10.498
	JAWA TIMUR	123.638	-	123.638	870	-	870	124.508
		JAWA Total	527.297	-	527.297	47.264	-	47.264
KALIMANTAN	KALIMANTAN BARAT	938.853	361.400	1.300.253	494.958	1.186.476	1.681.434	2.981.687
	KALIMANTAN TENGAH	654.273	98.306	752.579	1.137.583	2.452.133	3.589.716	4.342.295
	KALIMANTAN SELATAN	392.950	-	392.950	570.802	46.294	617.096	1.010.046
	KALIMANTAN TIMUR	536.705	4.845	541.550	270.575	176.963	447.538	989.088
	KALIMANTAN UTARA	437.924	13.813	451.737	51.427	203.130	254.557	706.295
	KALIMANTAN Total	2.960.704	478.365	3.439.070	2.525.344	4.064.997	6.590.341	10.029.411
BALI	BALI	4.766	-	4.766	-	-	-	4.766
	BALI Total	4.766	-	4.766	-	-	-	4.766
NUSA TENGGARA	NUSA TENGGARA BARAT	26.703	-	26.703	3.058	-	3.058	29.762
	NUSA TENGGARA TIMUR	51.681	-	51.681	-	-	-	51.681
	NUSA TENGGARA Total	78.384	-	78.384	3.058	-	3.058	81.443
SULAWESI	SULAWESI UTARA	20.709	-	20.709	5.309	-	5.309	26.018
	GORONTALO	19.500	-	19.500	17.444	-	17.444	36.944
	SULAWESI TENGAH	68.405	424	68.829	91.110	7.795	98.905	167.735
	SULAWESI BARAT	17.813	620	18.433	12.972	15.944	28.916	47.349
	SULAWESI SELATAN	180.975	-	180.975	17.120	-	17.120	198.096
	SULAWESI TENGGARA	63.160	-	63.160	28.119	-	28.119	91.279
	SULAWESI Total	370.563	1.044	371.607	172.074	23.739	195.813	567.420
MALUKU	MALUKU	95.108	-	95.108	-	-	-	95.108
	MALUKU UTARA	47.835	-	47.835	-	-	-	47.835
		MALUKU Total	142.944	-	142.944	-	-	142.944
PAPUA	PAPUA BARAT	368.465	277.407	645.872	302.476	514.897	817.373	1.463.245
	PAPUA	2.190.866	88.351	2.279.218	4.182.874	2.131.156	6.314.030	8.593.248
		PAPUA Total	2.559.331	365.758	2.925.090	4.485.350	2.646.053	7.131.403
	Grand Total	10.179.628	2.232.312	12.411.939	9.062.227	11.198.205	20.260.432	32.672.372

1. Luas lahan rawa Indonesia berdasarkan peta berskala 1:50.000 adalah $\pm 32.672.372$ ha, terdiri atas lahan rawa pasang surut seluas $\pm 12.411.939$ ha dan lahan rawa lebak seluas $\pm 20.260.432$ ha. Tersebar di Pulau Sumatera seluas $\pm 11.215.336$ ha, Papua $\pm 10.056.493$ ha, dan Kalimantan seluas $\pm 10.029.411$ ha. Selain ketiga pulau tersebut, lahan rawa di Pulau Jawa seluas ± 574.561 ha, diikuti Pulau Sulawesi seluas ± 567.420 ha, Kepulauan Maluku seluas ± 142.944 ha, dan Nusa Tenggara seluas ± 81.443 ha. Sementara penyebaran lahan rawa dengan luasan paling kecil terdapat di Pulau Bali seluas ± 4.766 ha (Gambar 36).
2. Luas lahan rawa pasang surut seluas $\pm 12.411.939$ ha, terdiri atas tanah mineral $\pm 10.179.628$ ha dan tanah gambut $\pm 2.232.312$ ha. Lahan rawa lebak seluas $\pm 20.260.432$ ha terdiri atas tanah mineral $\pm 9.062.227$ ha dan tanah gambut $\pm 11.198.205$ ha.
3. Potensi pengembangan ekstensifikasi pertanian di lahan rawa pada lahan APL, HPK dan HP seluas $\pm 3.435.605$ ha, di Sumatera ± 145.244 ha, Kalimantan $\pm 1.729.485$ ha, Papua $\pm 1.553.249$ ha, pulau lainnya hanya sedikit yakni Sulawesi ± 7.626 ha dan Nusa Tenggara 263 ha. Lahan rawa yang berpotensi untuk pengembangan sawah pasang surut di tanah mineral seluas ± 292.190 dan di tanah gambut seluas ± 43.462 ha, untuk pengembangan sawah lebak di tanah mineral seluas ± 986.171 ha dan di tanah gambut seluas ± 506.201 ha, untuk pengembangan tanaman pangan atau hortikultura di tanah mineral seluas ± 473.782 ha dan di tanah gambut ± 534.575 ha, serta untuk pengembangan tanaman tahunan di tanah gambut seluas ± 599.225 ha.

PEMETAAN SEBARAN LAHAN PERTANIAN

Ringkasan Eksekutif

Data dan informasi sebaran lahan pertanian selama ini masih bersifat umum dan belum terupdate dengan baik. Selain itu, sebaran lahan pertanian terutama lahan perkebunan belum dipetakan secara lebih spesifik berdasarkan komoditas yang dikembangkan. Perubahan penyebaran lahan pertanian di suatu daerah sangat dinamis dan umumnya dipengaruhi kepadatan jumlah penduduk sehingga menyebabkan peningkatan kebutuhan masyarakat akan pangan dan lahan. Hal ini mendorong alih fungsi lahan non pertanian (semak, belukar hutan dll) menjadi pertanian. Sebaliknya, peningkatan jumlah penduduk juga dapat mendorong perubahan lahan pertanian menjadi lahan pemukiman.

Oleh karena itu, data dan informasi sebaran lahan pertanian secara lebih akurat dan handal sangat diperlukan bagi pemerintah pusat maupun daerah sehingga perencanaan pengelolaan lahan pertanian eksisting untuk pengembangan komoditas pertanian dapat lebih terarah dan akurat.

Hingga Akhir Tahun Anggaran 2020, Tim Peneliti Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) telah melakukan analisis spasial secara *desk work* dalam rangka kegiatan penelitian "*Pemetaan Sebaran Lahan Pertanian*" di 13 Provinsi dan di seluruh Indonesia untuk analisis alih fungsi lahan sawah dan sebaran jenis lahan sawah. Penelitian bertujuan untuk menyediakan data/informasi geospasial berupa Peta Sebaran Lahan Pertanian Skala 1:50.000, Data dan Informasi Hasil analisis alih fungsi lahan dan sebaran jenis lahan sawah. Keluaran penelitian adalah: (a) peta sebaran lahan pertanian skala 1:50.000 di 13 Provinsi, (b) Luas alih fungsi lahan sawah nasional, dan (c) Sebaran dan jenis lahan sawah di Indonesia.

Penelitian menggunakan pendekatan delineasi dan editing secara visual (*on screen*) sebaran penggunaan lahan berdasarkan data dan informasi penggunaan lahan dari peta-peta sebelumnya dan *overlay* dengan citra satelit resolusi tinggi sehingga menghasilkan peta sebaran lahan pertanian skala 1:50.000 terupdate sesuai dengan kondisi saat ini.

Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa Sebaran lahan pertanian di Provinsi Jawa Barat mencakup 2.691.792 ha atau sekitar 72,68% dari luas total Provinsi Jawa Barat. Penggunaan lahan pertanian yang paling luas tegalan palawija seluas 663.483 ha dan kebun campuran seluas 640.266 ha. Sawah di Provinsi Jawa Barat dibedakan ke dalam empat jenis, yaitu sawah tadah hujan, sawah irigasi, sawah pasang surut dan sawah lebak, masing-masing seluas 547.235 ha, 265.084 ha, 119.450 ha dan 20.335 ha.

Sebaran lahan pertanian di Provinsi Jawa Tengah mencakup 2.571.478 ha atau sekitar 74,84 % dari luas total Provinsi Jawa Tengah. Penggunaan lahan pertanian yang paling luas kebun campuran seluas 935.153 ha dan sawah irigasi seluas 699.535 ha. Sawah di Provinsi Jawa Tengah dibedakan ke dalam empat jenis, yaitu sawah irigasi, sawah lebak, sawah pasang surut, dan sawah tadah hujan, masing-masing seluas 699.535 ha, 8.010 ha, 67.992 ha, dan 385.936 ha.

Sebaran lahan pertanian di Provinsi DI Yogyakarta mencakup 212.389 ha atau sekitar 67,02% dari luas total Provinsi DI Yogyakarta. Penggunaan lahan pertanian yang paling luas

adalah tegalan palawija seluas 71.619 ha dan kebun campuran seluas 62.584 ha. Sawah di Provinsi DI Yogyakarta dibedakan ke dalam tiga jenis, yaitu sawah irigasi, sawah rawa pasang surut, dan sawah tadah hujan, masing-masing seluas 33.385 ha, 4.077 ha, dan 38.467 ha.

Sebaran lahan pertanian di Provinsi Jawa Timur mencakup 2.695.102 ha atau sekitar 56,38% dari luas total Provinsi Jawa Timur. Penggunaan lahan pertanian yang paling luas berupa lahan sawah, yaitu sawah irigasi, sawah tadah hujan, dan sawah pasang surut seluas 1.235.366 ha dan tegalan palawija seluas 856.999 ha.

Sebaran lahan pertanian di Provinsi Nusa Tenggara Barat mencakup 568.628 ha atau sekitar 28,90% dari luas total Provinsi Nusa Tenggara Barat. Penggunaan lahan pertanian yang paling luas Tegalan Palawija seluas 188.083 ha dan sawah. Sawah di Provinsi Nusa Tenggara Barat dibedakan ke dalam empat jenis, yaitu sawah irigasi, sawah rawa pasang surut, sawah tadah hujan, Sawah Pasang Surut, dan Sawah Lebak, masing-masing seluas 130.491 ha, 101.126 ha, 2.720 ha, dan 1.012 ha.

Sebaran lahan pertanian di Provinsi Nusa Tenggara Timur mencakup 888.898 ha atau sekitar 19,12% dari luas total Provinsi Nusa Tenggara Timur. Penggunaan lahan pertanian yang paling luas terdiri dari kebun campuran, tegalan palawija dan sawah tadah hujan masing-masing seluas 303.511 ha, 301.287 ha, dan 209.995 ha.

Sebaran lahan pertanian di Provinsi Sumatera Utara mencakup 3.789.178 ha atau sekitar 52,36 % dari luas total Provinsi Sumatera Utara. Penggunaan lahan pertanian yang paling luas perkebunan kelapa sawit seluas 2.333.143 ha. Beberapa penggunaan lahan pertanian yang memiliki luasan yang cukup besar diantara tegalan palawija seluas 421.248 ha, kebun campuran seluas 385.398 dan perkebunan karet 181.271 ha. Lahan sawah di Provinsi Sumatera Utara dibedakan ke dalam empat jenis, yaitu sawah irigasi, sawah lebak, sawah rawa pasang surut dan sawah tadah hujan masing-masing seluas 134.810 ha, 22.430 ha, 64.109 ha dan 171.752 ha.

Sebaran lahan pertanian di Provinsi Sumatera Barat mencakup 1.522.798 ha atau sekitar 36,25 % dari luas total Provinsi Sumatera Barat. Penggunaan lahan pertanian yang paling luas perkebunan kelapa sawit dan sawah masing-masing seluas 658.672 ha dan 287.010 ha. Sawah di Provinsi Sumatera Barat dibedakan ke dalam empat jenis, yaitu sawah irigasi, lebak, pasang surut, dan tadah hujan masing-masing seluas 193.362 ha, 15.727 ha,

4.425 ha, dan 73.497 ha. Lahan perkebunan kopi memiliki luasan tersempit yaitu sebesar 87 ha.

Sebaran lahan pertanian di Provinsi Sumatera Selatan mencakup 8.801.187 ha atau sekitar 96 % dari luas total Provinsi Sumatera Selatan. Penggunaan lahan pertanian yang paling luas perkebunan karet seluas 2.210.087 ha dan perkebunan kelapa sawit seluas 1.717.101 ha. Sawah di Provinsi Sumatera Selatan dibedakan ke dalam empat jenis, yaitu sawah tadah hujan, sawah irigasi, sawah lebak dan sawah rawa pasang surut, masing-masing seluas 77.228 ha, 61.386 ha, 127.224 ha dan 209.342 ha.

Sebaran lahan pertanian di Provinsi Jambi mencakup 2.308.244 ha atau sekitar 47,13 % dari luas total Provinsi Jambi. Penggunaan lahan pertanian yang paling luas yaitu perkebunan kelapa sawit seluas 1.212.060 ha dan perkebunan karet seluas 482.148. ha. Sawah di Provinsi Jambi dibedakan ke dalam empat jenis, yaitu sawah, sawah irigasi, sawah lebak dan sawah rawa pasang surut, Sawah tadah hujan masing-masing seluas 7.377 ha, 20.403 ha, 16.573 ha dan 42.746 ha.

Sebaran lahan pertanian di Provinsi Lampung mencakup 2.374.373 ha atau sekitar 70,80 % dari luas total Provinsi Lampung. Penggunaan lahan pertanian yang paling luas perkebunan karet seluas 485.005 ha dan perkebunan kopi seluas 352.571 ha. Sawah di Provinsi Lampung dibedakan ke dalam empat jenis, yaitu sawah tadah hujan, sawah irigasi, sawah lebak dan sawah rawa pasang surut, masing-masing seluas 150.641 ha, 116.818 ha, 58.241 ha dan 42.911 ha.

Sebaran lahan pertanian di Provinsi Kalimantan Selatan mencakup 1.573.727 ha atau sekitar 42,01 % dari luas total Provinsi Kalimantan Selatan. Penggunaan lahan pertanian yang paling luas perkebunan kelapa sawit seluas 640.223 ha dan perkebunan karet seluas 292.887 ha. Sawah di Provinsi Kalimantan Selatan dibedakan ke dalam empat jenis, yaitu sawah irigasi, tadah hujan, sawah irigasi, sawah rawa pasang surut, dan sawah rawa lebak masing-masing seluas 315 ha, 69.211 ha, 96.861 ha, dan 134.076 ha. Selain itu, terdapat sawah yang belum teridentifikasi jenisnya seluas 101.341 ha.

Sebaran lahan pertanian di Provinsi Kalimantan Tengah mencakup 2.376.551 ha atau sekitar 15,49% dari luas total Provinsi Kalimantan Tengah. Penggunaan lahan pertanian yang paling luas kebun campuran seluas 9.624 ha dan tegalan seluas 196.628 ha. Sawah di Provinsi Kalimantan Tengah dibedakan ke dalam empat jenis, yaitu sawah tadah hujan,

sawah irigasi, sawah rawa lebak dan sawah rawa pasang surut, masing-masing seluas 11.023 ha, 26 ha, 49.905 ha dan 75.500 ha.

Secara nasional telah terjadi perubahan luas baku sawah dari 8,1 juta ha pada tahun 2013 menjadi 7,4 juta ha pada tahun 2019. Hasil analisis interpretasi citra satelit resolusi tinggi (SPOT6/7) alih fungsi lahan sawah terbesar terdapat di Provinsi Jawa Timur dengan nilai total alih fungsi sebesar 302.504 ha dan konversi lahan terkecil berdasarkan data spasial nilai total N terdapat di Provinsi Gorontalo dengan nilai total alih fungsi sebesar 524 ha.

Hasil analisis sebaran lahan sawah berdasarkan jenis irigasi didapatkan hasil total luas lahan sawah lebak gambut (SLG) sebesar 61.617 ha, total luas lahan sawah lebak mineral (SLM) sebesar 480.860 ha, total luas lahan sawah pasang surut gambut (SPG) sebesar 27.266 ha, total luas lahan sawah pasang surut mineral (SPM) sebesar 953.110 ha, total luas sawah irigasi (SI) sebesar 3.193.110 ha dan total luas sawah tadah hujan (ST) sebesar 2.747.249 ha.

Sebaran lahan sawah berdasarkan jenis irigasinya, jenis lahan sawah di Indonesia yang terbesar merupakan sawah irigasi yaitu 3.193.110 ha dan yang terkecil merupakan sawah pasang surut gambut yaitu 27.266 ha.

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan agar dalam mengidentifikasi lahan sawah dengan memanfaatkan citra satelit SPOT 6/7 harus menggunakan data citra multi temporal saat kemarau dan musim hujan, atau menggunakan data dukung lain seperti Google Earth dan basemap lainnya. Verifikasi lapangan menjadi sangat penting untuk memperoleh data sebaran jenis lahan pertanian dengan keakuratan yang tinggi.

1. Rapat koordinasi kegiatan pemutahiran luas baku sawah



2. Rapat koordinasi kegiatan pemetaan sebaran lahan pertanian



OPSI INOVASI DAN KEBIJAKAN PERTANIAN Mendukung ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM

Ringkasan Eksekutif

Dampak perubahan iklim merupakan ancaman yang serius terhadap penurunan produksi sektor pertanian. Laju pertumbuhan penduduk juga menuntut kebutuhan pangan semakin meningkat yang menyebabkan perluasan lahan pertanian termasuk pemanfaatan lahan gambut. Pemanfaatan lahan gambut secara masif memerlukan upaya adaptasi melalui juga pengelolaan air untuk mempertahankan dan meningkatkan kadar air tanah untuk meminimalkan kebakaran lahan dan mereduksi emisi sebagai co-benefitnya. Berbagai kegiatan adaptasi telah dilakukan oleh Kementerian Pertanian maupun masyarakat. Mulai tahun 2020, Indonesia harus melaporkan upaya adaptasi dalam *National Determined Contribution* (NDC), sehingga perlu dilakukan penilaian adaptasi, baik yang dilakukan oleh pemerintah maupun masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah: 1). Melakukan penilaian adaptasi dan co-benefit sektor pertanian, 2) Menyusun rekomendasi teknologi adaptasi sektor pertanian menghadapi perubahan iklim, 3) Menganalisis hubungan muka air tanah dengan adaptasi dan mitigasi pada lahan gambut. Namun, Sebagian tujuan tidak dapat dicapai karena pemotongan anggaran untuk kegiatan penanganan Covid 19. Hasil kegiatan yang dilaksanakan diuraikan sebagai berikut :

Rapat Koordinasi Adaptasi dan Mitigasi dilaksanakan dalam bentuk *Focus Group Discussion* (FGD) yang dilaksanakan di Galery Prawirotaman Yogyakarta Hari Rabu sampai dengan Jumat, tanggal 5-7 Februari 2020 (Gambar 37). Acara diawali dengan paparan dari

Bappenas dan Biro Perencanaan Kementerian Pertanian, dilanjutkan dengan paparan beberapa kegiatan dan diskusi dalam kerangka adaptasi dan mitigasi di sektor pertanian. Tindaklanjut dari FGD adalah mengumpulkan data aktifitas untuk menghitung capaian penurunan emisi 2019 dan menyusun uraian berdasarkan Tabel Penurunan Emisi GRK Sektor Pertanian 2019 sebagai *Co-Benefit* Aksi Adaptasi (Angka Sementara per Februari 2020).



Gambar 37. Rapat Kordinasi Kegiatan Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim Tanggal 5-7 Februari 2020

Pertemuan terkait kegiatan adaptasi dilaksanakan secara video conference pada tahun 2020 yaitu 1) Pembahasan NDC Roadmap Kegiatan adaptasi dengan KLHK pada tanggal 16 April 2020, 2) Rapat pembahasan mengkompilasi kegiatan adaptasi lingkup Kementerian Pertanian untuk tahun 2020-2024 yang dikordinasikan oleh Biro Perencanaan (5 Mei 2020), 3) FGD Pembahasan Definisi Operasional Adaptasi Perubahan Iklim dengan Bappenas tanggal 18 Mei 2020), 4) Pertemuan Pembahasan Draft KJWA dengan KLHK pada tanggal 3 Juni 2020, 5) *Update* Penulisan Dokumen RAN API dan Konsep Monev Ketahanan Iklim PRJM 2020-2024 dengan Bappenas tanggal 18 Agustus 2020, 6) Pembahasan *Project Document* FNC dan 4th BUR to The UNFCCC dengan Bappenas tanggal 26 Agustus 2020, 7) Rapat *Climate Budget Tagging* dengan Biro Perencanaan tanggal 29 September 2020, 8) Pertemuan Penyusunan Indonesia 2050 *Vision on Climate Change Long Term Strategy* (LTS) elemen Adaptasi bidang Air, Pangan dan Energi dengan PIAREA tanggal 2 November 2020, dan 9) *Rapat The ASEAN Negotiators' Group on Agriculture* (ANGA) 17 November 2020

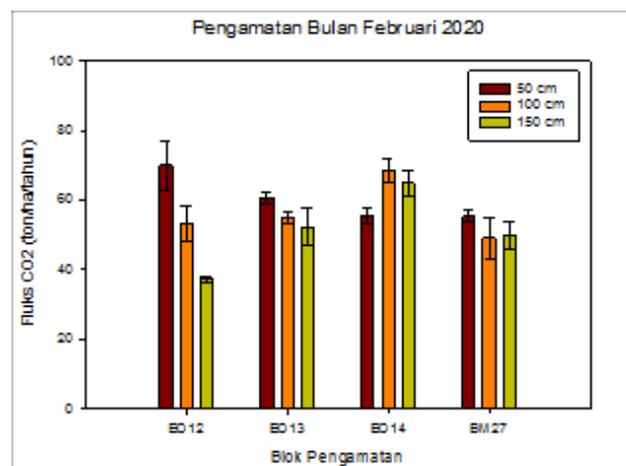
Kegiatan Hubungan Air Tanah dengan Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim pada Lahan Gambut yang dilaksanakan adalah pengecekan Instalasi Instrumentasi dan Pengamatan Hidrologi (Gambar 38) , Pengukuran Elevasi Sumur Pantau dan Pembuatan peta

kontur areal penelitian, Pengukuran Fluks CO₂ dan Instalasi Logger dan Pengukuran Elevasi Pada Lokasi Pemanding.



Gambar 38. Proses Pengecekan dan *Reinstall* Alat Perekam Kelembaban Tanah

Hasil pengukuran fluks CO₂ pada 4 blok penelitian yaitu OE12, OE13, OE14 dan BM27 pada perkebunan kelapa sawit di Siak Riau berkisar antara 51-63 t/ha/tahun dengan tinggi muka air tanah berkisar 32-62 cm dari permukaan tanah. Fluks CO₂ tertinggi yang dekat saluran drainase (Gambar 39). Fluks CO₂ yang relatif lebih besar pada titik yang dekat saluran bisa disebabkan karena umumnya kondisi gambut dekat saluran lebih bersifat oksidatif. Namun demikian dari segi kedalaman muka air tanah tidak ada pola yang teratur berdasarkan jarak dari saluran. Hal ini dapat disebabkan oleh kelembaban tanah cukup menentukan kondisi lingkungan yang berpengaruh terhadap besarnya fluks CO₂.



Gambar 39. Fluks Co₂ pada Empat Blok Perkebunana Sawit di Kabupaten Siak, Riau pada Tanggal 15,16 dan 17 Februari 2020

OPSI INOVASI DAN KEBIJAKAN PERTANIAN Mendukung MITIGASI PERUBAHAN IKLIM

Ringkasan Eksekutif

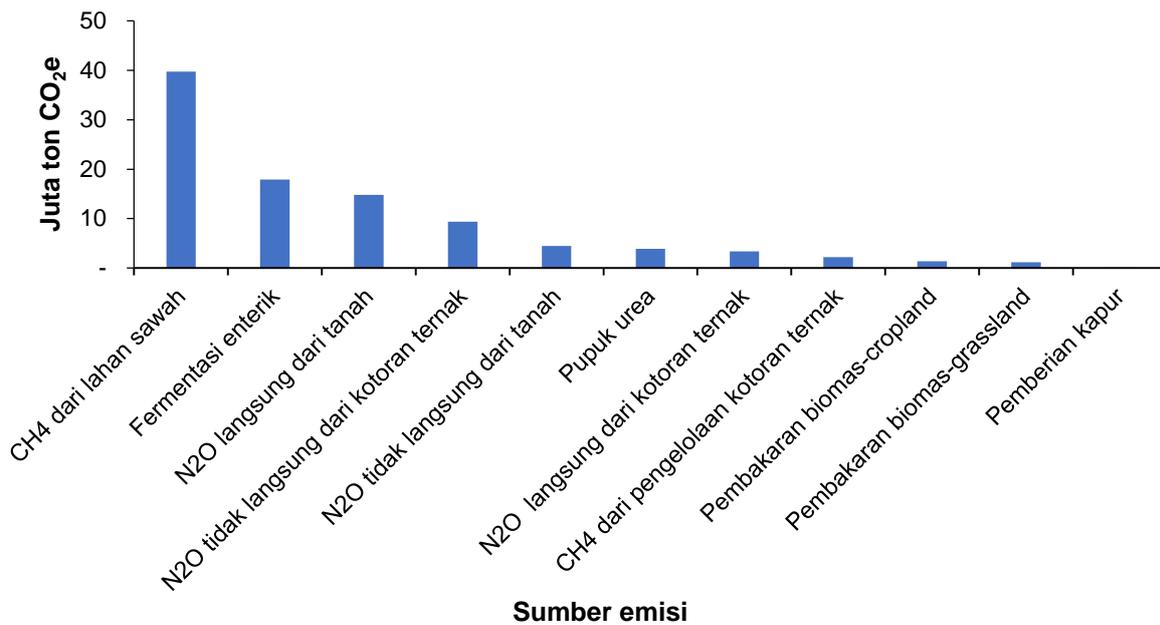
Perubahan iklim telah, sedang dan akan terus terjadi seiring dengan pesatnya pembangunan berbasis karbon. Sektor pertanian telah melaporkan hasil inventarisasi GRK sejak tahun 2010 hingga 2018 secara berkala ke Bappenas dan KLHK. Pelaporan penurunan emisi GRK nasional terus berjalan dan Kementerian Pertanian perlu melakukan komunikasi yang intensif untuk mengsinkronkan dan menyusun sintesis kebijakan yang menekankan pentingnya penerapan berbagai aksi adaptasi perubahan iklim, serta *co-benefitnya* berupa mitigasi dalam program di setiap Eselon 1 Kementan. Penurunan emisi dari sektor pertanian yang telah diupayakan berasal dari beberapa kegiatan seperti perbaikan kesuburan tanah melalui penggunaan bahan organik dan peningkatan efisiensi pemupukan, pengelolaan air pada tanah sawah dan tanah mineral, dan perbaikan pengelolaan ternak. Rekomendasi yang tepat dalam peningkatan produksi dan penurunan emisi dari sektor pertanian sangat diperlukan. Untuk itu tujuan dari kegiatan ini adalah untuk a). melakukan sinkronisasi dan komunikasi program/kegiatan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim sektor pertanian pada tingkat kementerian, lintas kementerian dan lembaga nasional, tingkat regional, dan global, b). menyusun laporan inventarisasi gas rumah kaca (GRK) sektor pertanian (mitigasi dari lahan sawah, pemupukan dan serapan karbon sub sektor pertanian dan peternakan) dan bahan rekomendasi kebijakan aksi mitigasi pada sektor pertanian dan c) mendapatkan Paket rekomendasi bahan organik dan pemberian air pada budidaya tanaman jagung untuk beradaptasi dengan peningkatan suhu. Hasil kegiatan yang dilaksanakan diuraikan sebagai berikut :

Koordinasi, komunikasi, dan sinkronisasi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim telah dilakukan baik di lingkup Kementerian Pertanian, lintas kementerian/Lembaga, utamanya dengan Bappenas, KLHK, dan Kemenkeu, juga dengan Perguruan Tinggi dan swasta; maupun lintas negara melalui kegiatan seminar, konferensi, diskusi (baik langsung maupun virtual) (Gambar 40). Koordinasi, komunikasi, dan sinkronisasi lingkup Kementerian Pertanian yang telah dilakukan antara lain rapat koordinasi Tim Peneliti Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim Kementerian Pertanian, pembahasan kriteria dan indikator penentuan aksi

mitigasi Perubahan Iklim, pengumpulan data aktivitas. Koordinasi, komunikasi, dan sinkronisasi antar Kementerian dan Lembaga yaitu dengan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan adalah mengikuti pertemuan evaluasi negosiasi delegasi Indonesia pada COP25 dan *kick-off* persiapan perundingan unfccc tahun 2020, diskusi mengenai kebutuhan dan mekanisme akses pendanaan pada 6 bidang (energi, ketahanan pangan, air, kesehatan, ekosistem dan resiko kebencanaan) NDC Adaptasi perubahan iklim. Yang dilakukan dengan Kementerian Perencanaan Pembangunan/Bappenas diantaranya adalah rapat pembahasan kaji ulang RAN Ketahanan Iklim dan NAP (*National Action Plan*), dengan Kementerian Keuangan adalah peluncuran buku pendanaan publik untuk pengendalian perubahan iklim Indonesia Tahun 2016-2018, dengan Perguruan Tinggi, swasta, dan lembaga lainnya antara lain dialog para pihak analisis kontribusi perkebunan kelapa sawit untuk NDC Indonesia, rapat dan diskusi dengan tim undp terkait proyek GCF. Koordinasi, komunikasi, dan sinkronisasi antar antar negara dengan mengikuti acara "*The ANGA Coordination Meeting and UNFCCC Negotiations Training*"



Gambar 40. Koordinasi, Komunikasi dan Sinkronisasi Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim Telah Dilakukan Baik di Lingkup Kementerian Pertanian, Lintas Kementerian/Lembaga, Swasta dan Antar Negara (gambar dari kiri ke kanan)



Gambar 41. Emisi GRK dari Berbagai Sumber Emisi di Sektor Pertanian Tahun 2019

Penurunan emisi dari sektor pertanian yang telah diupayakan berasal dari beberapa kegiatan di Kementerian Pertanian yang diidentifikasi mampu menurunkan emisi GRK. Kegiatan tersebut adalah: BATAMAS, UPPO dan pengelolaan bahan organik, desa organik, varietas rendah emisi, perbaikan kualitas pakan sapi perah, pemupukan berimbang, Pengelolaan muka air tanah (MAT) lahan gambut. Sektor pertanian mempunyai target penurunan emisi sebesar 9 juta ton CO₂e sesuai CM1 dan ditambah sebesar 4 juta ton CO₂e apabila sesuai dengan target CM2. Laporan secara berkala perlu disampaikan terkait informasi terkait penghitungan emisi GRK dan capaian penurunan emisi sebagai bahan perumusan kebijakan dan evaluasi pelaksanaan kegiatan mitigasi perubahan iklim nasional termasuk rencana aksi penurunan emisi GRK nasional. Total emisi GRK yang dihasilkan dari sektor pertanian adalah sebesar 98,39 juta ton CO₂e yang dihasilkan dari pembakaran biomasa, lahan sawah, pemberian kapur, pupuk urea, N₂O langsung dan tidak langsung dari pengelolaan lahan, dan dari peternakan (Gambar 41). Pengurangan emisi terbesar adalah berasal dari penggunaan varietas unggul yang rendah emisi yaitu sebesar 11,09 juta ton CO₂e (Tabel 8). Penyumbang mitigasi berikutnya, sebesar 7,83 juta ton CO₂e, berasal dari pengaturan muka air tanah pada lahan pertanian yang didrainase di lahan gambut. Total penurunan emisi pada tahun 2019 adalah sekitar 19,35 juta ton CO₂e. Jumlah ini adalah 1,26% dari komitmen penurunan emisi menjelang tahun 2030 secara *unconditional*.

Tabel 8. Perkiraan penurunan emisi gas rumah kaca (GRK) sektor pertanian Indonesia tahun 2019

Aksi/program	Penurunan emisi (Juta ton CO ₂ e)
Mitigasi emisi CH ₄ melalui pemanfaatan biogas kotoran ternak (BATAMAS)	0,1027
Peningkatan cadangan karbon tanah melalui penggunaan pupuk organik sebagai dampak penggunaan UPPO dan pengelolaan bahan organik	0,0103
Desa organik	0,0035
Penanaman padi varietas rendah emisi	11,0924
Perbaikan kualitas pakan sapi perah	0,1038
Pemupukan Berimbang	0,2088
Pengelolaan muka air tanah (MAT) lahan gambut	7,8305
Total	19,3520

Perlakuan bahan organik dan pemberian air pada budidaya tanaman jagung untuk beradaptasi terhadap peningkatan suhu merupakan kegiatan penelitian yang dilakukan di *Smart Screenhouse*, Balai Penelitian Tanah dengan tanaman indikator jagung. Adapun kegiatan yang telah dilaksanakan yaitu i) survey lokasi pengambilan contoh tanah bulk, ii) pengambilan contoh tanah blk dan prosesing contoh tanah bulk, iii) pengambilan contoh tanah utuh, iv) pembelian bahan penunjang penelitian, v) *setting* kondisi smart screenhouse, vi) pembuatan naungan untuk *shelter* pot yang berada di luar smart screenhouse serta vii) analisis tanah awal (Gambar 42). Kegiatan penelitian ini tidak dapat dilanjutkan sehingga output tidak tercapai maksimal karena adanya Pandemi wabah Covid-19 dan pemotongan anggaran anggaran penelitian sehingga kegiatan penelitian tidak dapat dilanjutkan.





Gambar 42. Survey Lokasi Lahan untuk Pengambilan Tanah, Pengambilan Contoh Tanah Utuh di Kec. Dramaga, Bogor, Prosesing Tanah dan Contoh Tanah yang Telah Diprosesing

PENGUATAN TIM PUPUK DAN PESTISIDA BALITBANGTAN SERTA REKOMENDASI TEKNIS UNTUK Mendukung Penggunaan Pupuk dan Pestisida

Ringkasan Eksekutif

Dalam rangka peningkatan produksi dan kualitas komoditas pertanian, maka perlu dukungan ketersediaan sarana produksi khususnya pupuk dan pestisida yang terjamin mutunya dan efektif dalam meningkatkan produksi komoditas pertanian, serta tidak berdampak negatif terhadap keamanan pangan dan lingkungan. Pengelolaan pupuk dan pestisida masih dihadapkan pada berbagai permasalahan baik dari aspek formulasi, kualitas, produksi, pendaftaran, distribusi, penggunaan, serta pengawasan peredaran dan kualitas serta legalitasnya. Perkembangan inovasi pupuk dan pestisida di dunia saat ini berkembang sangat pesat. Tim Pupuk dan Pestisida Balitbangtan mempunyai tugas untuk mempelajari dan mencermati pupuk dan pestisida, serta memberikan rekomendasi berdasarkan hasil evaluasi dan atau penelitian. Hasil Analisa pupuk yang baik untuk pengawasan mutu adalah mendukung dalam penerapan perlindungan konsumen yang didasarkan pada Undang-

Undang no 22/2019 tentang Sistem Budidaya Tanaman dan Undang Undang no 8/1999 tentang Perlindungan Konsumen.

Tujuan kegiatan ini adalah 1). Memberikan rekomendasi teknis untuk mendukung jaminan mutu, penggunaan, peredaran, dan legalitas pupuk dan pestisida di Indonesia; 2) Memberikan dukungan teknis untuk Tim Teknis Pendaftaran Pupuk Kementerian Pertanian; 3) Meningkatkan kemampuan SDM dalam sampling dan pengelolaan contoh pupuk.

Kegiatan dilaksanakan dengan cara *desk work*, *virtual meeting*, *FGD virtual*, dan Bimbingan Teknis. Waktu pelaksanaan adalah antara Januari – Desember 2020. Kegiatan yang akan dilaksanakan pada tahun anggaran 2020:

1. Koordinasi tim pupuk dan pestisida yang akan dilakukan secara rutin sesuai kebutuhan, sosialisasi peraturan terkait pupuk dan pestisida, serta membahas dan mendiskusikan aspek terkait dengan formula atau produk baru pupuk dan pestisida yang belum diatur dalam peraturan yang berlaku (jika ada).
2. *Focus Group Discussion* (FGD) dilakukan dalam rangka mengkaji dan membahas issue terkini di bidang pupuk dan pestisida (tidak dapat dilaksanakan karena anggaran) dan yang dapat dilaksanakan adalah menyusun Draft juknis pengambilan contoh pupuk.
3. Seminar atau *Workshop* diselenggarakan dalam rangka membahas hasil-hasil penelitian terkait bidang pupuk dan pestisida untuk mendukung tugas tim pupuk dan pestisida.
4. Bimbingan teknis pupuk bagi stakeholder terkait (tidak dapat dilaksanakan karena relokasi anggaran) dan dialihkan kegiatannya yaitu survai kualitas pupuk di kios pupuk di Jawa Barat.
5. Melakukan bimbingan dan pelatihan kemampuan calon PPC lingkup Balitbangtan (tidak dapat dilaksanakan karena relokasi anggaran).

Adapun hasil kegiatan adalah sebagai berikut:

1. Draft rekomendasi teknis yang telah diperoleh dengan 1 rekomendasi untuk pupuk anorganik dari perusahaan PT. Sentani Sejahtera dengan produk Urea dengan Sulfur.

2. Juknis telah diperoleh, serta telah mendapatkan ISBN dari Perpustakaan Nasional. Juknis ini ditujukan bagi stakeholder perpupukan seperti pengambil kebijakan seperti PSP, PPC, Perusahaan Pupuk, serta penyuluh pertanian.



ISBN Juknis

3. Seminar atau *workshop*. Seminar tentang pupuk telah dilaksanakan pada bulan Mei 2020. Adapun 2 kegiatan seminar yang telah dilaksanakan yaitu:
- Tanggal 4 Mei 2020 tentang pupuk hayati. Dengan Nara sumber (dr. Etty Pratiwi, Dr. Surono, dan Dr. Edi Husen. Moderator kegiatan ini adalah Dr. Asmarhansyah, Msc.
 - Tanggal 11 Mei 2020 tentang Pupuk Orgnik Padat. Adapun narasumbernya yaitu Dr. Subiksa, Dr. Wiwik Hartatik, dan Dra. Selly Salma, MSi, dengan moderator Dr. Ladiyani Retno Widowati, MSc.

Jumlah peserta dalam webinar tersebut sebanyak lebih dari 1.000 peserta dari seluruh Indonesia. Adapun berita terkait acara webinar tersosialisasi pada media sosial sebagai berikut:

- <https://www.facebook.com/2439148312976878/posts/3292585297633171/>
- <https://www.facebook.com/2439148312976878/posts/3292632397628461/>
- <https://www.facebook.com/2439148312976878/posts/3292688174289550/>

4. Kegiatan Bimtek tidak dapat dilakukan karena *refocusing* anggaran. Kegiatan pendukung berupa survai kualitas pupuk organik dan anorganik dari kios-kios pupuk di Propinsi Jawa Barat telah dilaksanakan. Kegiatan untuk memonitor ketidak sesuaian kualitas pupuk antara isi dan klaim pada kemasan. Telah dilaksanakan survai kualitas pupuk di propinsi Jawa Barat yang meliputi 4 Kabupaten yakni Lebak, Bogor, Sukabumi dan Karawang. Dari kegiatan tersebut diperoleh sejumlah 41 pupuk (anorganik dan organic). Pupuk anorganik terdiri atas pupuk sumber N, P dan K. Sedangkan untuk pupuk organik diperoleh 2 pupuk organik cair.



Gambar 43. Beberapa Contoh Pupuk Hasil Survei



Gambar 44. Foto Kios yang disurvei

