



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

LAPORAN
TAHUNAN | 2020
**BALAI PENELITIAN
AGROKLIMAT DAN
HIDROLOGI**



SCIENCE.INNOVATION.NETWORK

Laporan Tahunan 2020
BALAI PENELITIAN AGROKLIMAT DAN HIDROLOGI

PENANGGUNG JAWAB

Arivin Rivaie

DISUSUN OLEH

Tim Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi

PENYUNTING

Elza Surmaini
Anggri Hervani
Adang Hamdani
M. Nur Imansyah
Yayan Apriyana
Setyono Hari Adi
Kharmila Sari

REDAKSI PELAKSANA

Husna Alfiani
Yulius Argo Baroto
Eko Prasetyo
Hari Kurniawan

TATA LETAK

Eko Prasetyo

DITERBITKAN OLEH:

BALAI PENELITIAN AGROKLIMAT DAN HIDROLOGI

Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2021

Jl. Tentara Pelajar 1A. Bogor 16111. Indonesia

Telp: +62-0251-8312760

Faks: +62-0251-8323909

E-mail: balitklimat@litbang.pertanian.go.id

Website: <http://www.balitklimat.litbang.pertanian.go.id>

ISSN :1693-6043

KATA PENGANTAR

Mengawali Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahun 2020-2024, Satker Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (Balitklimat), Bogor pada tahun 2020 telah menghasilkan 2 (dua) teknologi unggulan mendukung program utama Kementerian Pertanian, yaitu: Teknologi Agroklimat dan Hidrologi Mendukung Pertanian Tangguh Iklim dan Revolusi Industri 4.0 Sektor Pertanian serta Smart Farming di Lahan Rawa Berbasis Analisis Neraca Air Untuk Optimasi Jadwal Tanam Serta Efisiensi Irigasi dan Ameliorasi.

Sebagai keluaran (output) utama dari Balitklimat kegiatan penelitian bidang iklim dan air merupakan hal yang sangat penting dan diharapkan dampaknya dalam pembangunan pertanian di Indonesia. Di bidang Agroklimat, telah dilakukan 2 (dua) rencana penelitian tingkat peneliti (RPTP), meliputi: (1) Pengembangan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu Pada Berbagai Tipologi Lahan Dan Pemantauan Dampak Kejadian Iklim Ekstrem di Wilayah Kunci (Key Area); (2) Penelitian Dan Pengembangan Sistem Informasi Peringatan Dini Risiko Iklim Menuju Pertanian Tangguh Iklim Mendukung Kedaulatan Pangan. Di bidang hidrologi, telah dilakukan 3 (tiga) RPTP, meliputi: (1) Model Pengelolaan Air Terpadu Berbasis Revolusi Teknologi Industri 4.0 Untuk Meningkatkan Indeks Pertanaman Dan Produktivitas Lahan; (2) Pengembangan Model Smart Farming Pengelolaan Sumber Daya Air Lahan Rawa Berbasis Karakteristik Hidrodinamika; (3) Pengembangan Teknologi Agroklimat Dan Hidrologi Mendukung Pertanian Tangguh Iklim Dan Revolusi Industri 4.0 Sektor Pertanian.

Munculnya wabah pandemik covid-19 diseluruh dunia tanpa terkecuali di Indonesia, menjadikan berbagai kegiatan mengalami penyesuaian berdasarkan skala prioritas. Dengan mempertimbangkan isu-isu aktual yang harus diselesaikan dan sejalan dengan program dan kebijakan Badan Litbang Pertanian serta dengan munculnya pandemik covid-19, maka pada Tahun Anggaran (TA) 2020, kegiatan penelitian dilanjutkan pedanaannya adalah 2 RPTP, yaitu Pengembangan Model Smart Farming Pengelolaan Sumber Daya Air Lahan Rawa Berbasis Karakteristik Hidrodinamika; dan Pengembangan Teknologi Agroklimat Dan Hidrologi Mendukung Pertanian Tangguh Iklim Dan Revolusi Industri 4.0 Sektor Pertanian dan 1 kegiatan penelitian kerjasama untuk mendukung tugas

pokok fungsi Satker Balitklimat. Berbagai kegiatan tersebut diharapkan dapat memperkuat kinerja dan output Balai sehingga dapat memberikan dampak yang signifikan bagi pembangunan pertanian di Indonesia.

Hasil-hasil penelitian agroklimat dan hidrologi berupa teknologi, sistem informasi dan produk tersebut disebarluaskan kepada pengguna melalui kegiatan diseminasi dan publikasi serta kerjasama hasil-hasil penelitian dengan para pihak (*stakeholder*) sebagai sumbangsih Balitklimat untuk kemajuan pertanian di Indonesia. Laporan tahunan ini juga menginformasikan profil Balai yang memuat tentang sumberdaya manusia, organisasi, anggaran dan fasilitas untuk mendukung pelaksanaan kegiatan tersebut. Laporan ini juga merupakan salah satu bentuk pertanggungjawaban penggunaan anggaran dalam DIPA APBN TA. 2020 Balitklimat, oleh karena itu akuntabilitas dan pemantauan keuangan dan barang milik negara yang dikelola dengan baik, efektif dan efisien merupakan tolak ukur penting terhadap kinerja Balitklimat.

Kepada semua pihak yang telah menyumbangkan gagasan, pemikiran dan dukungan teknis dalam penyusunan laporan tahunan ini disampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Bogor, Maret 2021

Kepala Balai,

Dr. Ir. A. Arivin Rivaie, M. Sc

NIP. 19640121 199003 1 002

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| RINGKASAN EKSEKUTIF | xiii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| II. TEKNOLOGI UNGGULAN BALITKLIMAT | 4 |
| 2.1. Teknologi Agroklimat Dan Hidrologi Mendukung Pertanian Tangguh Iklim Dan Revolusi Industri 4.0 Sektor Pertanian | 4 |
| 2.2. Smart Farming Lahan Rawa Berbasis Analisis Neraca Air Untuk Optimasi Jadwal Tanam Serta Efisiensi Irigasi Dan Ameliorasi | 5 |
| III. PROGRAM PENELITIAN | 7 |
| 3.1. Bidang Penelitian Agroklimat | 7 |
| 3.1.1. Pengembangan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu Pada Berbagai Tipologi Lahan Dan Pemantauan Dampak Kejadian Iklim Ekstrem di Wilayah Kunci (Key Area) | 7 |
| 3.1.2. Penelitian Dan Pengembangan Sistem Informasi Peringatan Dini Risiko Iklim Menuju Pertanian Tangguh Iklim Mendukung Kedaulatan Pangan | 10 |
| 3.2. Bidang Penelitian Hidrologi | 14 |
| 3.2.1. Model Pengelolaan Air Terpadu Berbasis Revolusi Teknologi industri 4.0 Untuk Meningkatkan Indeks Pertanaman Dan Produktivitas Lahan | 14 |
| 3.2.2. Pengembangan Model Smart Farming Pengelolaan Sumber Daya Air Lahan Rawa Berbasis Karakteristik Hidrodinamika | 17 |
| 3.2.3. Pengembangan Teknologi Agroklimat Dan Hidrologi Mendukung Pertanian Tangguh Iklim Dan Revolusi Industri 4.0 Sektor Pertanian | 25 |
| 3.2.3.1. Pembaharuan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu | 28 |
| 3.2.3.2. Pemutakhiran Prediksi Curah Hujan dan Tingkat Bahaya Kekeringan Agronomis | 48 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 3.2.3.3. | Desain pengelolaan air dan pemetaan Wilayah Pengembangan Padi Gogo berbasis Sumber Daya Iklim dan Air | 65 |
| 3.2.3.4. | Pengembangan Sistem Monitoring Hidrodinamika Lahan Rawa mendukung Revolusi Industri 4.0 Sektor Pertanian | 77 |
| IV. | DISEMINASI HASIL PENELITIAN | 85 |
| 4.1. | Diseminasi Teknologi Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi | 85 |
| 4.1.1. | Bahan Diseminasi (Laporan tahunan, Buletin, Infografis, poster, juknis) | 85 |
| 4.1.2. | Kegiatan Pelayanan, Bimtek, Pameran dan Indeks Kepuasan Masyarakat (Public Hearing, Bimtek, Forum Diskusi Iklim, IKM) | 88 |
| 4.1.3. | Media Diseminasi (Medsos dan website) | 93 |
| 4.2. | Supervisi Dan Pendampingan Pelaksanaan Program Dan Kegiatan Utama Kementerian Pertanian | 95 |
| 4.3. | Kerjasama Penelitian | 98 |
| 4.3.1. | Aksi Iklim dan Implementasi panen dan hemat air untuk meningkatkan indeks panen di lahan kering dan tadah hujan | 98 |
| V. | MANAJEMEN PENELITIAN | 101 |
| 5.1. | Pengelolaan Keuangan dan Perlengkapan | 101 |
| 5.2. | Manajemen Kepegawaian Rumah Tangga dan Sistem Manajemen Mutu | 104 |
| 5.3. | Pembinaan, Koordinasi dan Sinkronisasi Kelembagaan Satker | 107 |
| 5.4. | Penyusunan Program, Rencana Kerja dan Anggaran | 109 |
| 5.5. | Monitoring, Evaluasi, Pelaporan dan Sistem Pengendalian Internal (SPI) | 114 |
| 5.6. | Pengelolaan, Operasional dan Pemeliharaan Laboratorium dan Kebun Percobaan | 126 |
| VI. | PROFIL BALAI PENELITIAN AGROKLIMAT DAN HIDROLOGI | 101 |
| 6.1. | Struktur Organisasi | 140 |
| 6.2. | Sumber daya Manusia | 140 |
| 6.3. | Sarana dan Prasarana Penelitian | 143 |
| 6.4. | Anggaran | 144 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 6.4.1. | Anggaran Penelitian (DIPA. Kerjasama Penelitian) | 144 |
| 6.4.2. | Penerimaan Negara Bukan Pajak(PNBP) | 145 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Fase tanaman padi dalam standing crop | 31 |
| Tabel 2. Sebaran intensitas curah hujan rata-rata menurut luas baku sawah, pada periode evaluasi Desember 2019-Februari 2020, dan periode prediksi MaretAgustus 2020 | 39 |
| Tabel 3. Sebaran Potensi Luas Tanam Padi di Lahan Sawah Pada MK 2020 | 40 |
| Tabel 4. Sebaran Potensi Luas Tanam Padi di Lahan Sawah Pada MH 2020/2021 | 40 |
| Tabel 5. Sebaran Potensi Luas Tanam Jagung di Lahan Sawah Pada MH 2020/2021 | 41 |
| Tabel 6. Luas Pertanaman Fase Padi Berdasarkan Satelit Sentinel-2 Tingkat Provinsi | 43 |
| Tabel 7. Luas fase tanam dan perkiraan panen padi per provinsi per 10 Juli 2020 Level Nasional | 44 |
| Tabel 8. Luas fase tanam dan perkiraan panen padi per provinsi per 16 Desember Level Nasional..... | 45 |
| Tabel 9. Jenis dan Sumber Data atau Informasi pada Pemetaan Ketersediaan Pakan Ruminansia Asal Produk Samping Pertanian | 46 |
| Tabel 10. Rumus ketersediaan bahan pakan asal produk samping pertanian..... | 47 |
| Tabel 11. Rumus kebutuhan pakan ternak berdasarkan populasi ternak ruminansia | 47 |
| Tabel 12. Inovasi teknologi pengelolaan sumber daya iklim dan air untuk meningkatkan produktivitas padi gogo di lahan kering melalui penentuan pola tanam dan teknik irigasi | 72 |
| Tabel 13. Perhitungan Neraca Air Kecamatan Cikembar, Sukabumi | 75 |
| Tabel 14. Daftar penulis dan judul Buletin Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi 2020 | 86 |
| Tabel 15. Daftar Info Agroklimat dan Hidrologi tahun 2020 | 87 |
| Tabel 16. Hak Kekayaan Intelektual Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi 2020 | 90 |
| Tabel 17. Daftar siswa magang di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi tahun 2020 | 91 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 18. Daftar peserta magang yang melakukan seminar di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi tahun 2020 | 91 |
| Tabel 19. Hasil pengukuran rata-rata nilai IKM Balitklimat 2020 | 93 |
| Tabel 20. Laporan Realisasi Anggaran untuk Periode yang Berakhir 31 Desember 2020 | 102 |
| Tabel 21. Realisasi keuangan dan fisik kegiatan sampai dengan Desember 2020 | 117 |
| Tabel 22. Kondisi instrumentasi di stasiun lingkup Bogor-Sukabumi-Cianjur berdasarkan catatan bulan Januari-Juni 2020 | 127 |
| Tabel 23. Kondisi instrumentasi di stasiun lingkup Bogor-Sukabumi-Cianjur berdasarkan catatan bulan Januari-Juni 2020 | 127 |
| Tabel 24. Rencana dan realisasi kalibrasi tahun 2020 | 134 |
| Tabel 25. Jadwal perbaikan instrumentasi | 134 |
| Tabel 26. Riwayat Peminjaman dan Pengembalian Alat | 139 |
| Tabel 27. Rincian tenaga berdasarkan jabatan fungsional non peneliti s/d Desember 2020 | 141 |
| Tabel 28. Rincian tenaga berdasarkan jabatan fungsional peneliti | 141 |
| Tabel 29. Jumlah pegawai berdasarkan golongan dan pendidikan Tahun 2020 | 142 |
| Tabel 30. Alat Transportasi | 144 |
| Tabel 31. Rincian Estimasi dan Realisasi Pendapatan | 145 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. Tampilan muka SI Katam Terpadu versi 3.1. | 5 |
| Gambar 2. Instalasi instrumen perekam data hidrodinamika di demfarm Puntik Dalam, Kalimantan Selatan | 6 |
| Gambar 3. Instalasi Rambu Ukur di Sungai Ogan, Desa Sungai Lebung, Kec. Pemulutan Selatan, Kab. Ogan Ilir (Gambar Kiri) serta Instalasi rambu ukur pada lahan rawa lebak dalam, Desa Lebak Pring, Kec. Pemulutan Selatan, Kab. Ogan Ilir (Gambar Kanan) | 9 |
| Gambar 4. Peta Key Area Keragaman Iklim Indonesia pada kondisi El-Nino | 9 |
| Gambar 5. Peta Key Area Keragaman Iklim Indonesia pada kondisi La-Nina | 10 |
| Gambar 6. Narasumber pada sesi kedua (Dr. Woro Estiningtyas dan Dr. Yayan Apriyana) | 10 |
| Gambar 7. Perbandingan hasil downscaling dengan resolusi 0.1x0.1 (atas) dengan resolusi 0.25 x 0.25 (bawah) untuk skala nasional | 13 |
| Gambar 8. Narasumber pada sesi pertama (Dr. Elza Surmaini dan Elsa Rakhmi Dewi, PhD) | 14 |
| Gambar 9. Kondisi pertanaman di Desa Mandala, kecamatan Rubaru sebagai salah satu lokasi usulan Demfarm Implementasi Teknologi Panen Hujan dan Irigasi Hemat Air mendukung peningkatan Indeks Pertanaman | 16 |
| Gambar 10. Rencana Lokasi Demfarm Implementasi Teknologi Panen Hujan dan Irigasi Hemat Air mendukung peningkatan Indeks Pertanaman | 17 |
| Gambar 11. Kerangka pemikiran penelitian pengembangan smart farming pengelolaan lahan dan air menurut karakteristik hidrologis lahan rawa | 18 |
| Gambar 12. Plot hasil survey topografi di demfarm Puntik Dalam, Kalimantan Selatan | 19 |
| Gambar 13. Desain implementasi sistem kontrol irigasi dan ameliorasi otomatis di lahan rawa | 20 |
| Gambar 14. Desain pintu TASEL otomatis | 21 |
| Gambar 15. Prototipe pintu TASEL otomatis | 21 |

| | |
|--|----|
| Gambar 16. 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 | 22 |
| Gambar 17. Hidrodinamika lahan rawa lokasi pengamatan di lahan sawah Puntik Dalam, Barito Kuala, Kalimantan Selatan | 22 |
| Gambar 18. Hasil pengamatan parameter hidrodinamika di desa Telang Rejo, Banyuasin, Sumatera Selatan | 23 |
| Gambar 19. Hasil pengamatan parameter iklim di desa Telang Rejo, Banyuasin, Sumatera Selatan | 24 |
| Gambar 20. Diagram alir tahapan penelitian | 32 |
| Gambar 21. Identifikasi kabupaten/kota yang belum teranalisis standing crop | 33 |
| Gambar 22. Script untuk memilih Citra Sentinel 2 | 34 |
| Gambar 23. Link untuk mendownload citra satelit | 34 |
| Gambar 24. Analisis Untuk Memprediksi Luas Panen Padi Sawah Untuk 3 Bulan Ke Depan | 35 |
| Gambar 25. Perubahan Posisi Beberapa Fitur Informasi Pada Kandungan SI Katam Terpadu | 37 |
| Gambar 26. Tampilan Menu Awal SI KATAM Terpadu versi 3.1 | 38 |
| Gambar 27. Hasil update SC sentinel 2 dengan LBS terbaru | 42 |
| Gambar 28. Contoh Hasil Standing Crop | 42 |
| Gambar 29. Ilustrasi proses diagnosis dan prognosis dalam metode CA dengan metode regresi linier berganda (Surmainiet al, 2016) | 49 |
| Gambar 30. Multi-jendela yang digunakan dalam tahap diagnosis: (1) wilayah monsun Australia, (2 dan 3) wilayah monsun Pasifik Barat Daya, (4 dan 5) wilayah indeks monsun definisi Webster dan Yang (WYMI) | 49 |
| Gambar 31. Hubungan antara tren (absis), onset (ordinat) SPI-3, dan produktivitas padi (lingkaran berwarna) dari data simulasi produktivitas padi | 50 |
| Gambar 32. Skema pemutakhiran prediksi tingkat bahaya kekeringan agronomis | 51 |

| | |
|--|----|
| Gambar 33. Sistem komunikasi dan interpretasi hasil prediksi untuk pertanian | 52 |
| Gambar 34. Prediksi peluang curah hujan <50 mm/dasarian pada bulan Maret-Agustus 2020 | 53 |
| Gambar 35. Prediksi peluang hari kering >10 hari berturut-turut pada bulan Maret-Agustus 2020 | 54 |
| Gambar 36. Prediksi peluang hari hujan >5 hari berturut-turut pada bulan Maret hingga Agustus 2020 | 55 |
| Gambar 37. Prediksi peluang curah hujan >50 mm/dasarian pada bulan Maret-Agustus 2020 | 57 |
| Gambar 38. Prediksi peluang SPI3 pada bulan Januari-Februari-Maret 2020 dan tren SPI3 pada bulan Maret-April-Mei-Juni 2020 | 58 |
| Gambar 39. Prediksi peluang CH>50 mm/dasarian untuk September 2020 – Februari 2021 | 59 |
| Gambar 40. Prediksi peluang curah hujan > 5 hari berturut-turut untuk September 2020 – Februari 2021 | 60 |
| Gambar 41. Prediksi risiko kekeringan tanaman padi swah buln April-September 2020 untuk Propinsi Lampung | 61 |
| Gambar 42. Prediksi risiko kekeringan tanaman padi Pulau Jawa dan Bali bulan Juni 2020 | 61 |
| Gambar 43. Rawan kekeringan lahan sawah berdasarkan pengamatan Terra-Modis untuk Bulan Juni 2020 | 62 |
| Gambar 44. Pelaksanaan FDI menghadapi MK 2020 melalui video conference | 63 |
| Gambar 45. Tahapan Pemetaan Wilayah Pengembangan Padi Gogo berbasis Sumber Daya Iklim dan Air | 66 |
| Gambar 46. Lokasi Calon Demplot aplikasi irigasi pada budidaya padi gogo pada lahan tegalan dibawah tegakan | 73 |
| Gambar 47. Survey dan observasi lahan calon lokasi demplot aplikasi irigasi pada budidaya padi gogo pada lahan tegalan dibawah tegakan | 74 |
| Gambar 48. Grafik Klimatologis di Kecamatan Cikembar, Sukabumi | 75 |
| Gambar 49. Ketersediaan Air Bulanan di Kecamatan Cikembar, Sukabumi | 76 |
| Gambar 50. Surplus-Defisit Air Bulanan Kecamatan Cikembar, Sukabumi | 76 |
| Gambar 51. Desain Tata Kelola Air Irigasi | 77 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 52. Desain cara kerja instrumen | 79 |
| Gambar 53. Rangkaian Arduino Mega 256 dan NodeMCU ESP8266 | 79 |
| Gambar 54. Rangkaian sensor pH | 80 |
| Gambar 55. Rangkaian sensor turbiditas | 80 |
| Gambar 56. Rangkaian sensor tekanan air | 81 |
| Gambar 57. Rangkaian sensor ultrasonik | 81 |
| Gambar 58. Rangkaian prototipe instrumen monitoring hidrodinamikal | 81 |
| Gambar 59. Tampilan antarmuka web server monitoring hidrodinamika | 83 |
| Gambar 60. Hasil unduhan data yang terekam di database hidrodinamika | 84 |
| Gambar 61. Contoh beberapa Publikasi yang sudah dilaksanakan; a: Buletin 2020, b: Info 2020, c: Laporan tahunan 2019, d: poster, e: infografis | 86 |
| Gambar 62. Buku Petunjuk Teknis Panduan Penggunaan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu versi 3.1..... | 88 |
| Gambar 63. Pelaksanaan Public Hearing secara virtual dan Bimbingan Teknis pemanfaatan Informasi Agroklimat Mendukung Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian di Lampung | 89 |
| Gambar 64. Forum Diskusi Iklim – Prediksi Mundurnya Awal Musim Kering | 90 |
| Gambar 65. Seminar mahasiswa magang dari UNS dan IPB tahun 2020 | 92 |
| Gambar 66. Pendampingan Optimalisasi Layanan Perpustakaan di Balitklimat | 92 |
| Gambar 67. (a) Twitter Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dengan alamat https://twitter.com/balitklimat ; (b) Instagram Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dengan alamat https://www.instagram.com/balitklimat.kementan/ (c) Facebook Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dengan alamat https://www.facebook.com/baliktlimat/ (d) Youtube Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi | 94 |
| Gambar 68. Tampilan website Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi | 94 |
| Gambar 69. Koordinasi Peningkatan LTT di Sentra Tanaman Pajale di Prov. Maluku | 96 |
| Gambar 70. Kegiatan sosialisasi dan pendampingan Kostratani BPP Model | 98 |
| Gambar 71. Hasil Audit Surveillance I ISO 9001:2015 | 106 |
| Gambar 72. Halaman depan aplikasi intra.litbang.pertanian.go.id | |

| | |
|--|-----|
| (Tampilan Baru) | 118 |
| Gambar 73. Halaman depan aplikasi satudja.kemenkeu.go.id | 119 |
| Gambar 74. Halaman depan aplikasi spanint.kemenkeu.go.id | 119 |
| Gambar 75. Halaman depan aplikasi esakip.pertanian.go.id | 120 |
| Gambar 76. Halaman depan aplikasi monev anggaran.kemenkeu.go.id/smart | 122 |
| Gambar 77. Halaman depan aplikasi e-monev.bappenas.go.id/emon3/ | 123 |
| Gambar 78. Pengecekan AWS Cimanggu pada bulan Januari 2020 | 128 |
| Gambar 79. Pengecekan AWS Muara bulan Januari 2020 | 128 |
| Gambar 80. AWS Telemetry di Balitsa, Lembang | 131 |
| Gambar 81. Proses pemasangan AWS Telemetry Display | 132 |
| Gambar 82. Tampilan Data Informasi Stasiun Iklim Terbaru | 133 |
| Gambar 83. TOT Instrumentasi TS (Total Station) | 135 |
| Gambar 84. UAV dengan VTOL | 136 |
| Gambar 85. Drone Quadcopter | 136 |
| Gambar 86 Peta Sebaran AWS Telemetry | 137 |
| Gambar 87. Peta Sebaran AWS Cimel | 137 |
| Gambar 89. Struktur Organisasi Balitklimat | 140 |

RINGKASAN EKSEKUTIF

Dalam rangka mewujudkan, visi, misi, dan tupoksi Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, penyusunan program penelitian agroklimat dan hidrologi perlu dilakukan secara teratur dan terarah sesuai dengan Rencana Strategis tahun 2020-2024. Perencanaan program penelitian tersebut mengacu pada Rencana Strategis Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian 2020-2024, dan Renstra Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2020-2024. Prioritas penelitian agroklimat dan hidrologi ditetapkan berdasarkan tantangan dan kebutuhan pembangunan pertanian secara nasional terutama yang berkaitan dengan ketahanan pangan nasional, pengembangan agribisnis, kelestarian lingkungan, serta perubahan iklim.

Penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan khususnya sumberdaya iklim dan air harus mampu mendukung terrealisasinya peningkatan kedaulatan pangan. Di Tengah ancaman perubahan iklim serta tantangan pertumbuhan penduduk, target kedaulatan pangan tersebut perlu didukung penelitian dan pengembangan sumberdaya iklim dan air untuk menekan potensi kehilangan hasil yang disebabkan oleh kejadian iklim ekstrim. Kejadian iklim ekstrem merupakan salah satu dampak perubahan iklim yang paling besar pengaruhnya terhadap sector pertanian di Indonesia, seperti banjir maupun kekeringan. Hal ini diperparah dengan kondisi daerah aliran sungai (DAS) yang semakin rusak dan menjadi kritis akibat alih fungsi lahan yang tidak terkendali. Selain itu, tantangan perubahan iklim dan iklim ekstrim menyebabkan pergeseran musim dan pola tanam serta gangguan hama dan penyakit karena kenaikan suhu bumi yang dapat mengganggu produksi pangan bagi petani

Sejalan dengan hal tersebut, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dituntut untuk berperan aktif dalam penyediaan teknologi maju dan modern sehingga menghasilkan pembangunan pertanian yang efektif dan efisien. Sesuai tupoksinya, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (Balitklimat) telah melaksanakan kegiatan penelitian dalam optimalisasi sumberdaya iklim dan air untuk memaksimalkan produksi tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan. Munculnya wabah pandemik covid-19 diseluruh dunia tanpa terkecuali di Indonesia pada tahun 2020, tidak mengurangi kinerja Balitklimat dalam menghasilkan teknologi. Ada 2 (dua) teknologi unggulan mendukung program

utama Kementerian Pertanian, yaitu: Teknologi Agroklimat dan Hidrologi Mendukung Pertanian Tangguh Iklim dan Revolusi Industri 4.0 Sektor Pertanian; serta teknologi Smart Farming di Lahan Rawa Berbasis Analisis Neraca Air Untuk Optimasi Jadwal Tanam Serta Efisiensi Irigasi dan Ameliorasi.

Untuk mencapai sistem usahatani yang rendah risiko iklim, perlu dilakukan perencanaan praktek budidaya yang sudah memperhitungkan kondisi iklim pada musim tanam yang akan datang. Balitklimat telah mengembangkan dan menyediakan informasi iklim untuk pertanian berupa prediksi curah hujan dan karakteristiknya hingga 6 bulan mendatang. Selanjutnya informasi tersebut dikembangkan menjadi prediksi dampak yaitu prediksi risiko kekeringan tanaman padi yang diintegrasikan dalam Sistem Informasi Kalender Tanam (SI KATAM) Terpadu. SI KATAM Terpadu menyediakan informasi prediksi waktu tanam padi, jagung dan kedelai, rekomendasi pupuk, rekomendasi varietas, status alsintan, pakan ternak, risiko banjir, kekeringan dan OPT. Mencermati sangat signifikannya dampak variabilitas iklim terhadap ketahanan pangan di Indonesia serta untuk memperkuat daya tahan sektor pertanian terhadap ancaman variabilitas iklim, maka diperlukan suatu upaya strategis dalam mengantisipasi dampak variabilitas iklim dengan melakukan adaptasi budidaya pertanian agar dampak anomali yang cenderung meningkat tersebut dapat diminimalisasi sehingga tidak menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi kesinambungan ketahanan pangan.

Lahan rawa merupakan lahan marginal potensial untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian mendukung swasembada beras nasional. Hambatan utama dalam pemanfaatan lahan rawa untuk pertanian lahan sawah meliputi genangan air, kondisi fisika-kimia lahan, kemasaman air tanah, biologis (hama penyakit), dan social ekonomi. Penerapan teknologi tata kelola air berdasarkan karakteristik hidrologis lahan rawa merupakan kunci utama keberhasilan program perluasan dan peningkatan indeks pertanaman lahan sawah pasang surut.

Publikasi merupakan salah satu bentuk diseminasi hasil penelitian Balitklimat dan pada tahun 2020 ini telah diterbitkan antara lain: Buletin Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi sebanyak 1 kali; Info Agroklimat dan Hidrologi terbit sebanyak 6 edisi. Pada tahun 2020 juga telah diterbitkan beberapa infografis, poster embung geomembrane, Petunjuk Teknis Penggunaan

Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu versi 3.1, dan terbitnya sertifikat 9 hak cipta serta pengajuan 1 dokumen paten.

Kerjasama merupakan salah satu upaya diseminasi dan peningkatan kinerja Balitklimat agar lebih berdayaguna dan lebih manfaat bagi pengguna pada umumnya. Pada tahun 2020, terdapat satu kerjasama dengan Balitbangtan melalui kegiatan Aksi Iklim Dan Implementasi Panen Dan Hemat Air Untuk Meningkatkan Indeks Pertanaman Di Lahan Kering.

I. PENDAHULUAN

Agenda prioritas Kabinet Kerja "NAWACITA" mengarahkan pembangunan pertanian untuk mewujudkan kedaulatan pangan, di antaranya: mencukupi kebutuhan pangan dari produksi dalam negeri, mengatur kebijakan pangan secara mandiri dan melindungi serta menyejahterakan petani sebagai pelaku utama usaha pertanian pangan.

Untuk mencapai target dalam Nawacita, Kementerian Pertanian telah menerapkan strategi untuk memposisikan kembali pertanian sebagai motor penggerak pembangunan nasional, meliputi: (1) pencapaian swasembada padi, jagung, kedelai, cabai, bawang merah serta peningkatan produksi gula dan daging; (2) peningkatan diversifikasi pangan; (3) peningkatan komoditas bernilai tambah dan berdaya saing dalam memenuhi pasar ekspor dan substitusi impor; (4) penyediaan bahan baku bioindustri dan bioenergi; (5) peningkatan pendapatan keluarga petani; dan (6) akuntabilitas kinerja aparatur pemerintah yang baik.

Upaya yang dilakukan Kementerian Pertanian dalam pelaksanaan strategi tersebut, di antaranya: (1) peningkatan ketersediaan dan pemanfaatan lahan; (2) peningkatan infrastruktur dan sarana pertanian; (3) pengembangan dan perluasan logistik benih/bibit; (4) penguatan kelembagaan petani; (5) pengembangan dan penguatan pembiayaan; (6) pengembangan serta penguatan bioindustri dan bioenergi; dan (7) penguatan jaringan pasar produk pertanian. Penguatan kondisi ketahanan pangan dan peningkatan daya saing dapat dilihat pada kondisi umum dan permasalahan sektor pertanian.

Rencana Strategis (Renstra) Balitbangtan 2020-2024 mengacu kepada (a) Undang Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional, (b) Program Kerja Kabinet 2020-2024, (c) Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) 2005-2025, (d) Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Tahun 2020-2024, (e) Strategi Induk Pembangunan Pertanian 2015-2045, dan (f) Renstra Kementerian Pertanian Tahun 2020-2024.

Dalam mendukung arah dan sasaran strategis pembangunan pertanian lima tahun ke depan (2020-2024), Balitbangtan mengakselerasi terobosan - terobosan invensi dan inovasi teknologi unggul, rekomendasi kebijakan, serta alih

teknologi. Balitbangtan juga mendukung implementasi Rencana Induk Riset Nasional (Perpres 38 Tahun 2018) berupa (a) Prioritas Riset Nasional, sebagai wujud sinergitas pelaksanaan riset nasional; (b) Program Strategis Kementerian Pertanian melalui dukungan inovasi unggul, dan (c) Program Strategis Balitbangtan dalam mendorong kinerja penelitian dan pengembangan.

Penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan khususnya sumber daya iklim dan air harus mampu mendukung Prioritas Kebijakan Pengembangan Balitbangtan ke depan dalam 5 tahun ke depan melalui Perakitan teknologi pengelolaan sumberdaya lahan, hara, iklim dan air. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa sumber daya iklim dan air merupakan faktor yang dapat menunjang peningkatan ketersediaan dan pemanfaatan lahan, selain itu juga menunjang peningkatan produktivitas pertanian.

Dalam mencapai target prioritas pertanian, Dampak perubahan iklim global terhadap sektor pertanian di Indonesia tidak dapat dihindari, baik berupa bencana banjir, kekeringan dan ledakan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Dampak tersebut cenderung terus meningkat (frekuensi, intensitas, dan distribusi kejadiannya), dan diperparah dengan kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) yang semakin rusak dan menjadi kritis akibat alih fungsi lahan yang tidak terkendali. Dampak perubahan iklim global tidak hanya terjadi pada keseimbangan hidrologis (masukan dan kehilangan air) pada suatu daerah tangkapan hujan atau DAS, tetapi juga berpengaruh pada sistem usaha tani, terkait dengan ketersediaan air dan masa tanam. Perubahan iklim global telah menyebabkan meningkatnya frekuensi kejadian iklim ekstrim (basah dan kering) yang sulit diprediksi.

Dalam upaya optimalisasi pemanfaatan sumberdaya iklim dan air untuk mengantisipasi kelangkaan air dan perubahan iklim, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi memfokuskan kegiatan penelitian sesuai dengan Indikator Kinerja Utama tahun 2020-2024 yaitu Termanfaatkannya Teknologi dan Inovasi Agroklimat dan Hidrologi.

Pada tahun 2020 terdapat 2 teknologi unggulan Balitklimat sebagai berikut: RPTP bidang Agroklimat dan Hidrologi sebagai berikut: (1) Teknologi Agroklimat dan hidrologi mendukung pertanian tangguh iklim dan revolusi industri 4.0 sektor pertanian; (2) Smart farming lahan rawa berbasis analisis neraca air utk optimasi jadwal tanam serta efisiensi irigasi dan ameliorasi.

Terkait kegiatan penelitian 2020, ada 2 kegiatan penelitian tentang Agroklimat dan 3 kegiatan penelitian tentang Hidrologi sebagai berikut:

Bidang Penelitian Agroklimat

- (1) Pengembangan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu Pada Berbagai Tipologi Lahan Dan Pemantauan Dampak Kejadian Iklim Ekstrem di Wilayah Kunci (Key Area);
- (2) Penelitian Dan Pengembangan Sistem Informasi Peringatan Dini Risiko Iklim Menuju Pertanian Tangguh Iklim Mendukung Kedaulatan Pangan.

Bidang Penelitian Hidrologi

- (1) Model Pengelolaan Air Terpadu Berbasis Revolusi Teknologi Industri 4.0 Untuk Meningkatkan Indeks Pertanaman Dan Produktivitas Lahan;
- (2) Pengembangan Model Smart Farming Pengelolaan Sumber Daya Air Lahan Rawa Berbasis Karakteristik Hidrodinamika;
- (3) Pengembangan Teknologi Agroklimat Dan Hidrologi Mendukung Pertanian Tangguh Iklim Dan Revolusi Industri 4.0 Sektor Pertanian.

Selain kegiatan yang dibiayai DIPA juga kegiatan kerjasama berupa Aksi Iklim dan Implementasi panen dan hemat air untuk meningkatkan indeks panen di lahan kering dan tadah hujan. Pada tahun anggaran 2020, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi telah melakukan kegiatan diseminasi teknologi hasil penelitian yang telah dihasilkan. Diseminasi dan penyebaran hasil hasil penelitian tersebut dikemas dalam berbagai bentuk penerbitan publikasi ilmiah semi populer seperti: Laporan Tahunan Balai, Buletin Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Info Agroklimat dan Hidrologi, Petunjuk Teknis, dan Leaflet, Pameran dan Bimbingan Teknis (Bimtek). Publikasi tercetak berupa tulisan ilmiah populer atau laporan hasil penelitian yang merupakan media yang efektif untuk penyebarluasan informasi hasil. Oleh sebab itu, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dituntut untuk senantiasa mengembangkan cara penyajian dan teknik penulisan seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kebutuhan pengguna.

II. TEKNOLOGI UNGGULAN

Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi pada tahun 2020 menghasilkan 2 teknologi pengelolaan sumberdaya iklim dan air melalui kegiatan penelitian untuk menghasilkan teknologi tersebut. Teknologi pengelolaan sumberdaya iklim dan air yang dihasilkan yaitu Teknologi Agroklimat dan Hidrologi Mendukung Pertanian Tangguh Iklim dan Revolusi Industri 4.0 Sektor Pertanian dan Smart Farming di Lahan Rawa Berbasis Analisis Neraca Air Untuk Optimasi Jadwal Tanam Serta Efisiensi Irigasi dan Ameliorasi, sebagai berikut:

2.1. Teknologi Agroklimat dan Hidrologi Mendukung Pertanian Tangguh Iklim dan Revolusi Industri 4.0 Sektor Pertanian

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. Mencermati sangat signifikannya dampak variabilitas iklim terhadap ketahanan pangan di Indonesia serta untuk memperkuat daya tahan sektor pertanian terhadap ancaman variabilitas iklim, maka perlu dilakukan adaptasi budidaya pertanian

Selain lahan sawah baik irigasi maupun tadah hujan, dukungan produksi dari lahan rawa juga tidak kalah pentingnya. Untuk itu perlu langkah strategis dalam mendukung upaya di atas. Langkah tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai upaya untuk menganalisis dampak dari variabel cuaca terhadap potensi produksi pangan melalui analisis melalui analisis hubungan pola curah hujan dan dinamika tinggi muka air pada lahan rawa untuk mendukung penentuan waktu dan pola tanam serta melakukan estimasi potensi produksi dan produktivitas menggunakan model simulasi. Model tersebut menjadi alat penting untuk digunakan dalam menilai dampak yang terintegrasi dari komponen yang berbeda dari variabilitas iklim (terutama curah hujan, suhu dan radiasi matahari) dan perubahan iklim di wilayah Indonesia.

Penelitian ini dilaksanakan untuk meningkatkan akurasi potensi waktu tanam khususnya di lahan rawa sehingga dapat merespon beberapa

permasalahan yang ada. Hasil ini diharapkan dapat dijadikan pedoman bagi direktorat teknis dalam perencanaan penyediaan sarana produksi pertanian. Selain itu pengguna/petani dapat mengaplikasikan informasi rekomendasi dari SI KATAM Terpadu tersebut di lapang dengan masif. Tampilan website SI KATAM Terpadu disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan muka SI KATAM Terpadu versi 3.1.

2.2. Smart Farming di Lahan Rawa Berbasis Analisis Neraca Air Untuk Optimalisasi Jadwal Tanam Serta Efisiensi Irigasi dan Ameliorasi

Lahan rawa merupakan lahan marginal potensial untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian mendukung swasembada beras nasional. Hambatan utama dalam pemanfaatan lahan rawa untuk pertanian lahan sawah meliputi genangan air, kondisi fisika-kimia lahan, kemasaman air tanah, biologis (hama penyakit), dan sosial ekonomi. 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 (rawa pasang surut) dan (2) Kalimantan Selatan (rawa lebak).

Data dan informasi karakteristik sumberdaya lahan dan air yang diperoleh, selanjutnya akan dimanfaatkan sebagai dasar optimalisasi jadwal dan pola tanam tanaman pangan lahan rawa dan penyusunan model prediksi data

hidrodinamika berdasar parameter iklim. Sampai dengan tengah tahun anggaran penelitian, telah dilakukan koleksi data dan pemasangan perekam data hidrodinamika di lokasi demfarm lahan rawa di desa Puntik Dalam, Kalimantan Selatan, serta perakitan dan instalasi prototipe instrumen sistem kontrol smart farming otomatisasi irigasi dan ameliorasi di Kebun Percobaan Balandean, Kalimantan Selatan (Gambar 2). Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pemangku kepentingan dalam upaya optimalisasi pemanfaatan lahan rawa untuk mendukung peningkatan produksi pangan nasional.



Gambar 2. instalasi instrumen perekam data hidrodinamika di demfarm Puntik Dalam, Kalimantan Selatan

III. PROGRAM PENELITIAN

Pada tahun anggaran 2020, terdapat 5 (lima) kegiatan penelitian termasuk dalam kategori penelitian unggulan yang dibiayai DIPA Balitklimat.

3.1. Bidang Penelitian Agroklimat

3.1.1. Pengembangan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu Pada Berbagai Tipologi Lahan Dan Pemantauan Dampak Kejadian Iklim Ekstrem di Wilayah Kunci (Key Area)

Penciptaan inovasi pertanian yang memanfaatkan teknologi digital menjadi bagian yang sangat penting dalam pertanian modern terutama dalam sistem otomatisasi dan penggunaan internet dalam proses produksinya. Dengan kata lain, sektor pertanian juga akan menjadi subjek revolusi industri 4.0, yakni tahapan industri yang menggunakan pertukaran data sebagai basis utama proses produksi.

SI KATAM Terpadu merupakan salah satu kegiatan inovasi berbasis teknologi informasi yang dapat memberikan pedoman waktu tanam, lokasi, kebutuhan input produksi yang sesuai, informasi rawan bencana banjir, kekeringan dan OPT, rekomendasi varietas dan pemupukan serta informasi pendukung lainnya yang dibutuhkan oleh pengguna, khususnya penyuluh dan petani.

Indonesia yang diapit dua benua dan dua samudera menjadikan iklim Indonesia sangat dinamis dan kompleks. Adanya keberagaman, dinamika dan kompleksitas iklim di Indonesia serta munculnya kejadian iklim ekstrim yang berdampak signifikan terhadap usahatani pangan menjadi dasar perlunya dilakukan penelitian Key Area Keragaman Iklim Indonesia dan dampaknya pada sektor pertanian. Tidak semua wilayah di Indonesia dipengaruhi secara kuat dan nyata oleh anomali global, oleh karena itu perlu ditentukan wilayah kunci (Key Area) yang dapat digunakan sebagai indikator dan monitoring kejadian iklim ekstrim dan dampaknya pada sektor pertanian. Penentuan Key area ini penting karena respon wilayah terhadap perubahan iklim dan kejadian iklim ekstrim sangat beragam.

Penelitian ini bertujuan untuk: 1). Melakukan pengkayaan dan pemutakhiran data dan peta Key Area keragaman iklim Indonesia, 2). Melakukan prediksi curah hujan berdasarkan indeks global yang berkorelasi kuat dan signifikan di *Key Area*, 3). Melakukan analisis hubungan anomali curah hujan dengan indikator pertanian di *Key Area* keragaman iklim Indonesia serta menyusun metode penetapan interpertasi iklim untuk mendukung pengembangan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu.

Penelitian dan Pengembangan SI KATAM Terpadu yang difokuskan pada Penyusunan Model Katam Rawa memerlukan data hidrologi untuk mengetahui parameter hidrologi yang mempengaruhi dinamika tinggi muka air pada lahan rawa. Parameter model katam rawa akan dibangkitkan dari data hidrologi dari wilayah yang masuk dalam DAS Ogan.

Untuk memperoleh data tinggi muka air, telah dilakukan instalasi rambu ukur pada lahan rawa di beberapa kecamatan perwakilan di kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan yang berada di dalam DAS Ogan. Selain itu dilakukan pula instalasi rambu ukur untuk pengamatan dinamika elevasi muka air sungai. Pengamatan tinggi muka air yang tercatat pada rambu ukur dilakukan secara manual dengan interval pengamatan harian.

Secara spasial, instalasi rambu ukur dilakukan pada lahan rawa yang mewakili tiga agroekosistem rawa lebak yaitu lebak pematang, lebak tengahan, serta lebak dalam. Secara administratif, 3 kecamatan yang dipilih mewakili toposekuen hulu, tengah dan hilir Sungai Ogan adalah Kecamatan Sungai Pinang, Rantau Panjang dan Pemulutan Selatan.

Kegiatan Pengembangan Sistem Pemantauan Dampak Kejadian Iklim Ekstrem di Wilayah Kunci (*Key Area*) Keragaman Iklim Indonesia Mendukung Ketahanan Pangan dalam perencanaannya dilaksanakan dari Januari hingga Desember 2020. Namun dalam perkembangannya tidak bisa berjalan sesuai dengan rencana. Hal ini disebabkan munculnya wabah pandemi Corona Virus 19 (Covid-19). Pada awal Maret 2020, wabah Covid-19 dinyatakan sudah memasuki Indonesia. *World Health Organization* (WHO) telah menetapkan Covid-19 sebagai pandemi global pada Maret 2020. Konsekuensi dari munculnya pandemi Covid-19 tersebut adalah adanya refokusing anggaran. Seluruh anggaran diprioritaskan untuk penanganan Covid-19, termasuk anggaran untuk penelitian.

Sampai dengan Bulan Maret 2020 telah dilakukan beberapa kegiatan antara lain: penelusuran data produksi, luas tanam, luas panen dan produktivitas pangan (padi, jagung, kedelai) di wilayah kunci (Key Area) keragaman iklim Indonesia. Dilakukan juga penelusuran terhadap peta, lokasi dan contoh data di wilayah Key Area Keragaman Iklim Indonesia pada kondisi El-Nino dan La-Nina, serta Bimtek di Provinsi Lampung.



Gambar 3. Instalasi Rambu Ukur di Sungai Ogan, Desa Sungai Lebung, Kec. Pemulutan Selatan, Kab. Ogan Ilir (Gambar Kiri) serta Instalasi rambu ukur pada lahan rawa lebak dalam, Desa Lebak Pring, Kec. Pemulutan Selatan, Kab. Ogan Ilir (Gambar Kanan)



Gambar 4. Peta Key Area Keragaman Iklim Indonesia pada kondisi El-Nino



Gambar 5. Peta Key Area Keragaman Iklim Indonesia pada kondisi La-Nina



Gambar 6. Narasumber pada sesi kedua (Dr. Woro Estiningtyas dan Dr. Yayan Apriyana)

3.1.2. Penelitian dan Pengembangan Sistem Informasi Peringatan Dini Risiko Iklim Menuju Pertanian Tangguh Iklim Mendukung Kedaulatan Pangan

Sejalan dengan obsesi pengembangan lumbung pangan dunia, pemikiran inovatif yang patut dikembangkan adalah mengupayakan agar perubahan iklim dan iklim ekstrim tidak selalu hanya dipadang sebagai ancaman dan risiko belaka, tetapi dialihkan menjadi suatu tantangan dan peluang (Surmaini *et al.* 2017). Selain itu IPCC (2013) dalam laporannya menyatakan bahwa meningkatnya intensitas, frekuensi dan durasi dan kejadian hujan lebat (*very likely*) dan kekeringan (*likely*). Dampak tersebut kemudian diperparah oleh rendahnya kapasitas masyarakat untuk beradaptasi karena terbatasnya sumberdaya dan akses terhadap informasi iklim dan teknologi.

Kejadian iklim ekstrim yang paling besar dampaknya adalah akibat kekeringan. Kementerian Pertanian melaporkan pada kejadian El Niño periode 1989-2015, luas tanaman padi yang terkena kekeringan mencapai 350-870 ribu ha, sedangkan pada tahun La Niña luas tanaman padi yang terkena banjir berkisar 140-340 ribu ha. Kehilangan produksi padi akibat banjir dan kekeringan pada tahun-tahun ENSO dapat mencapai 2 juta ton (Boer dan Las, 2003). Menurut Surmaini *et al.* (2015), pada kondisi El Niño lemah dan sedang, kehilangan produksi padi lebih tinggi yang mencapai 1,3 juta ton pada musim kemarau saja.

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* (UNISDR, 2009), 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.

Penelitian bertujuan untuk 1) Mengembangkan model prediksi karakteristik curah hujan untuk sektor pertanian dengan resolusi yang lebih tinggi b) Mengembangkan model prediksi risiko kekeringan agronomis pada tanaman padi menggunakan simulasi tanaman, c) menyusun basis data dan model deteksi dini serangan OPT, d) melakukan sosialisasi pemanfaatan informasi iklim sistem peringatan dini risiko iklim sektor pertanian, dan f) menyusun Draft KTI pada jurnal nasional/prosiding internasional. Revisi kebijakan anggaran dengan pemotongan mencapai 75% menyebabkan kegiatan yang dapat dilaksanakan hanya pengumpulan data lapang, pengembangan resolusi prediksi iklim dengan basis data GSMaP hanya dilakukan untuk periode Maret-Agustus. Bimbingan teknis dilaksanakan telah dilaksanakan di Propinsi Lampung.

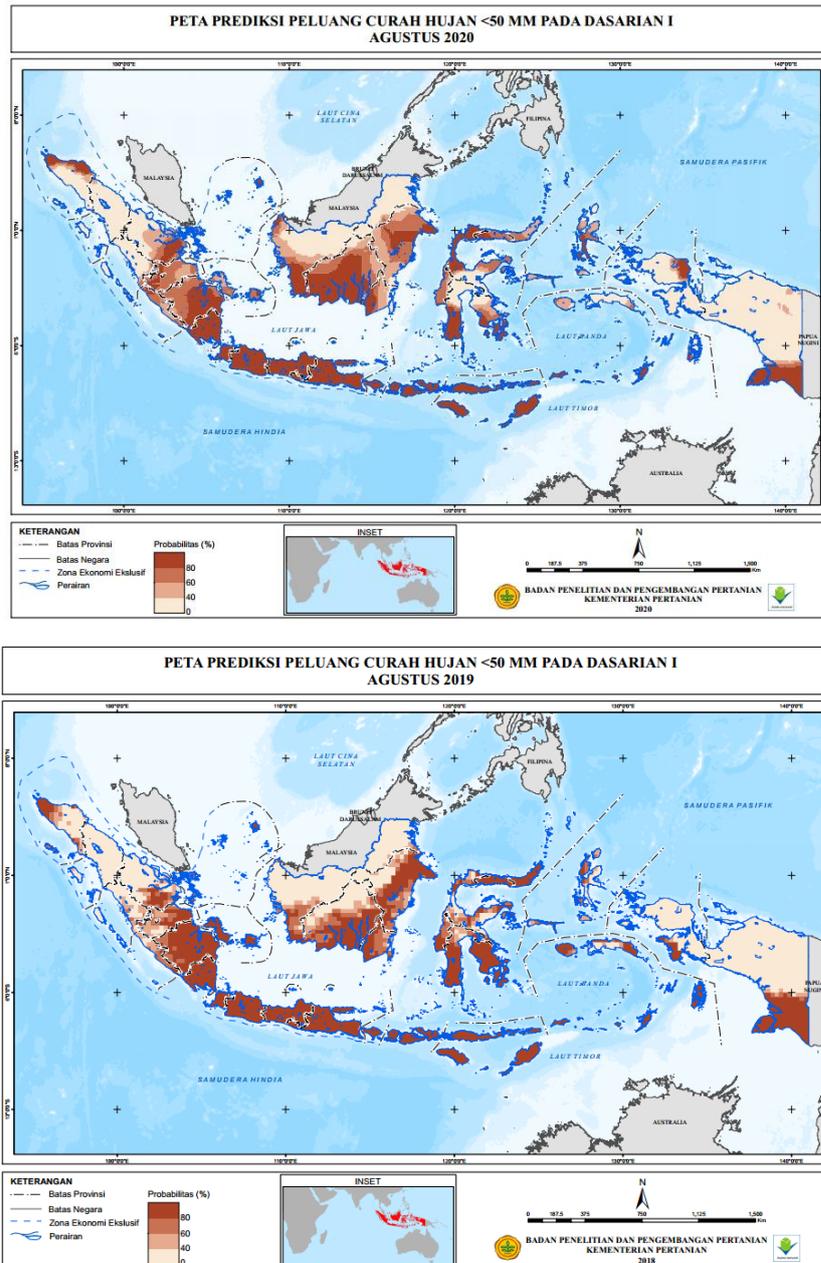
Pada tahun 2020 direncanakan untuk meningkatkan resolusi prediksi karakteristik curah hujan. Untuk meningkatkan resolusi tersebut, data observasi yang digunakan diganti yang semula menggunakan data TRMM3B42 yang mempunyai resolusi horizontal $0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$, resolusi temporal 3 jam dan periode data 1998-2015, dengan data *Global Satellite Mapping of Precipitation*

(GSMaP). GSMaP memiliki resolusi temporal satu jam dan resolusi spasial 0.1 x 0.1 degree. Data GSMaP dapat diakses pada situs <https://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/index.htm>

Sama dengan proses sebelumnya downscaling dengan metode Constructed Analogue (CA), menggunakan host model CFSv2. *Database* yang digunakan untuk membangun model adalah 2000-2010 (CFS-Reforecast) + 2012-2015 (CFS-Operasional). Sedangkan untuk verifikasi menggunakan CFS-Operasional periode 2016-2019. Prediksi dilakukan untuk 6 bulan ke depan. Dengan data observasi menggunakan GSMaP Reanalysis V6.0 2000-2015. Perbandingan hasil downscaling dengan menggunakan data observasi TRMM dan GS Map untuk skala nasional.

Pada tahun 2020 dilakukan peningkatan resolusi prediksi karakteristik curah hujan, yang semula menggunakan data observasi TRMM3B42 dengan resolusi horizontal 0,25° x 0,25°, digantikan dengan data *Global Satellite Mapping of Precipitation* (GSMaP). GSMaP memiliki resolusi temporal satu jam dan resolusi spasial 0.1° x 0.1°. Perbandingan hasil downscaling dengan menggunakan data observasi TRMM dan GS Map untuk skala nasional disajikan pada Gambar 7.

Pengalokasian dana kegiatan untuk penanganan Covid 19, menyebabkan kegiatan tidak bisa dilanjutkan. Untuk kegiatan prediksi risiko kekeringan padi pelaksanaan kegiatan sampai pengambilan sampel tanah dan analisis tanah di Kecamatan Ciasem, Desa Sukamandijaya dan Ciasem Tengah, Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat. Kegiatan peringatan dini OPT hanya sampai pengumpulan data lapang dan diskusi dengan LPHP Pemalang dan Banyumas, Jawa Tengah



Gambar 7. Perbandingan hasil downscaling dengan resolusi 0.1x0.1 (atas) dengan resolusi 0.25 x 0.25 (bawah) untuk skala nasional

Sosialisasi dalam bimbingan teknis (Bimtek) bertujuan untuk mendisiminasikan SI prediksi iklim untuk pertanian dan prediksi risiko kekeringan tanaman padi, diselenggarakan pada Rabu, 11 Maret 2020, di Emersia Hotel & Resort Kota Bandar Lampung. Acara dihadiri oleh 36 peserta yang mewakili beberapa instansi antara lain: BPTP Balitbangtan Lampung, Dinas Pertanian Provinsi Lampung, Dinas Pertanian Kabupaten Lampung Selatan, Kab. Lampung

Timur, Kab. Mesuji, Dinas Pertanian Kab. Pesisir Barat, Kab. Pringsewu, Dinas Pertanian Kab. Tanggamus, Kab. Way Kanan, Kota Bandar Lampung, Kota Metro, Stasiun Meteorologi Kelas IV Bandar Lampung, Stasiun Meteorologi Kelas I Lampung Selatan, Stasiun Meteorologi Kelas IV Pesawaran, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Perhimpian Cabang Lampung dan Politeknik Negeri Lampung.

Bimtek dilaksanakan dalam dua sesi. Sesi pertama menampilkan Dr. Elza Surmaini yang membawakan materi berjudul "SI Prediksi iklim untuk Pertanian" dan Elsa Rakhmi Dewi, PhD sebagai Narasumber dari judul "Pemanfaatan Informasi Iklim Sistem Peringatan Dini Risiko Iklim Sektor Pertanian". Selanjutnya pada sesi kedua juga menampilkan dua pembicara, yaitu; Dr. Woro Estiningtyas, M.Si dengan judul materi "Key Area Keragaman Iklim Indonesia untuk Sektor Pertanian Mendukung Adaptasi Perubahan Iklim" dan Dr. Yayan Apriyana dengan judul materi "SI KATAM Terpadu MK 2020". Foto sesi pertama Bimbingan Teknis Gambar 8.



Gambar 8. Narasumber pada sesi pertama (Dr. Elza Surmaini dan Elsa Rakhmi Dewi, PhD)

3.2. Bidang Penelitian Hidrologi

3.2.1. Model Pengelolaan Air Terpadu Berbasis Revolusi Teknologi Industri 4.0 Untuk Meningkatkan Indeks Pertanaman Dan Produktivitas Lahan

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 yang dilaksanakan pada bulan Januari sampai Desember 2020 di Jawa Tengah dan Madura bertujuan untuk :

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.

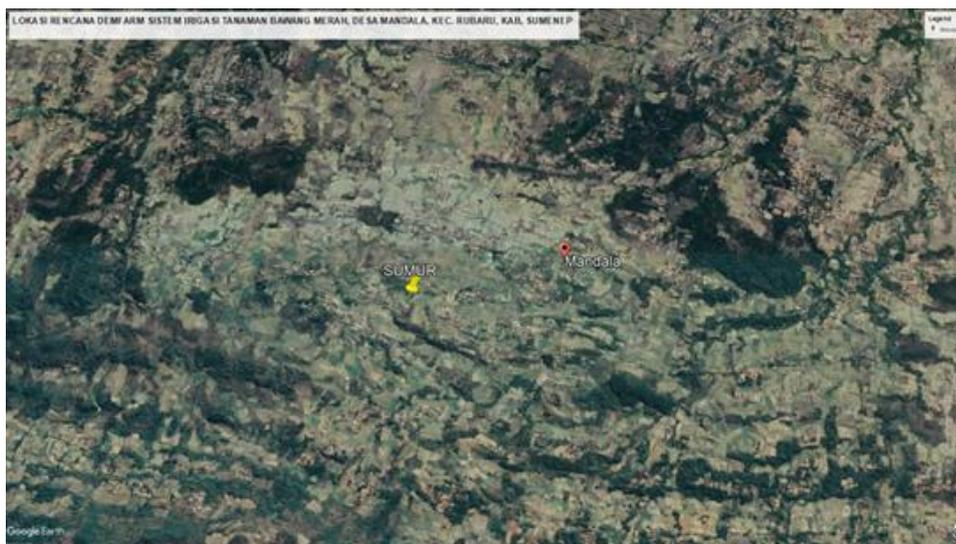
Rapat pembahasan Rencana Kerjasama Penelitian antara Balitklimat dan DISPERHORTBUN Kabupaten Sumenep dilakukan di kantor DISPERHORTBUN Kabupaten Sumenep pada tanggal 28 Februari 2020 dihadiri oleh Kepala Dinas

beserta para kbid 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. 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. Kondisi pertanaman di Desa Mandala disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Kondisi pertanaman di Desa Mandala, kecamatan Rubaru sebagai salah satu lokasi usulan Demfarm Implementasi Teknologi Panen Hujan dan Irigasi Hemat Air mendukung peningkatan Indeks Pertanaman

Hasil kunjungan lapang menunjukkan bahwa lahan pertanian di Desa Mandala, Kecamatan Rubaru cocok untuk lokasi demfarm Teknologi Panen Hujan dan Irigasi Hemat Air untuk tanaman bawang merah. 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. Peta rencana Lokasi Demfarm Implementasi Teknologi Panen Hujan dan Irigasi Hemat Air mendukung peningkatan Indeks Pertanaman disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Rencana Lokasi Demfarm Implementasi Teknologi Panen Hujan dan Irigasi Hemat Air mendukung peningkatan Indeks Pertanian

Kegiatan penelitian tidak dapat dilanjutkan karena ada pemotongan anggaran yang berdampak terhadap tidak tercapainya keluaran yang ingin dicapai pada penelitian ini. Anggaran yang awalnya mencapai Rp. 664.500.000,- direvisi menjadi Rp. 42.500.000,-.

3.2.2. Pengembangan Model Smart Farming Pengelolaan Sumber Daya Air Lahan Rawa Berbasis Karakteristik Hidrodinamika

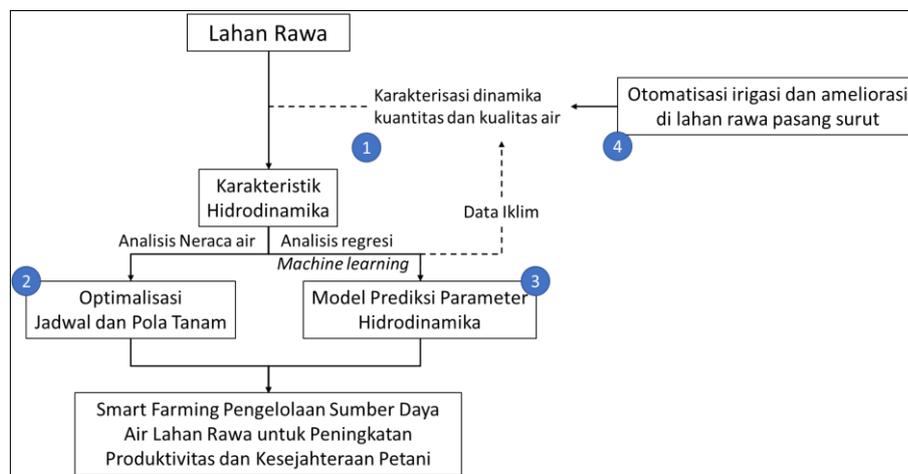
Lahan rawa merupakan lahan marginal potensial untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian mendukung swasembada beras nasional. Hambatan utama dalam pemanfaatan lahan rawa untuk pertanian lahan sawah meliputi genangan air, kondisi fisika-kimia lahan, kemasaman air tanah, biologis (hama penyakit), dan sosial ekonomi. Penerapan teknologi tata kelola air berdasarkan karakteristik hidrologis lahan rawa merupakan kunci utama keberhasilan program perluasan dan peningkatan indeks pertanian lahan sawah pasang surut.

Tujuan utama dari penelitian pengembangan *smart farming* pengelolaan sumber daya air menurut karakteristik hidrologis lahan rawa adalah melakukan optimalisasi jadwal dan pola tanam lahan rawa untuk peningkatan produktivitas lahan dan kesejahteraan petani lahan rawa. Pengelolaan sumber daya air merupakan kunci utama keberhasilan pemanfaatan lahan rawa untuk pertanian.

Lebih lanjut, ketersediaan informasi karakteristik hidrodinamika lahan rawa dapat menjadi acuan yang menentukan efektifitas dan efisiensi pengelolaan sumber daya air dan lahan di lahan rawa. Penelitian ini berfokus pada kegiatan karakterisasi dinamika kuantitas dan kualitas air sebagai data dasar optimalisasi jadwal dan pola tanam pertanian lahan rawa. Lebih lanjut, kegiatan penelitian ini juga mencakup penyusunan model prediksi parameter hidrodinamika berdasarkan parameter iklim untuk *upscaling* hasil kegiatan penelitian ini pada lahan rawa di luar lokasi penelitian. Kegiatan penelitian ini juga mengembangkan prototipe instrumen sistem kontrol irigasi dan ameliorasi otomatis sebagai perwujudan *smart farming* berbasis IoT di lahan rawa.

Berdasarkan tujuan dan keluaran kegiatan penelitian yang direncanakan, perkiraan manfaat dari kegiatan penelitian ini meliputi: (1) tersedianya data dan informasi dinamika kuantitas dan kualitas air serta jadwal dan pola tanam lahan rawa sebagai dasar pengelolaan lahan rawa yang optimal dan berkelanjutan, (2) tersedianya model prediksi parameter hidrodinamika lahan rawa berdasarkan parameter iklim sebagai dasar analisis optimasi jadwal dan pola tanam mendukung peningkatan produktivitas lahan rawa di lokasi lain (*upscaling*), dan (3) terciptanya prototipe model *smart farming* berbasis teknologi otomatisasi irigasi dan ameliorasi di demplot penelitian. Lebih lanjut, kegiatan penelitian ini diharapkan memberi dampak yang positif mendukung program peningkatan produktivitas lahan, provitas, dan kesejahteraan petani lahan rawa.

Kerangka pemikiran penelitian pengelolaan lahan dan air menurut karakteristik hidrologis lahan rawa pasang surut disajikan pada Gambar 11.

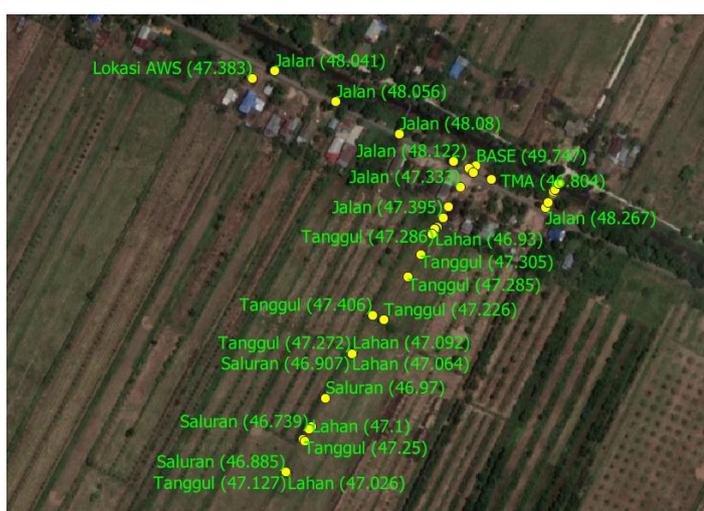


Gambar 11. Kerangka pemikiran penelitian pengembangan smart farming pengelolaan lahan dan air menurut karakteristik hidrologis lahan rawa

Pra Survey Penentuan Lokasi, Persiapan Bahan Pendukung, dan Koordinasi Penelitian

Pada tahun anggaran 2020, kegiatan optimalisasi lahan rawa (OPLA) di Kalimantan Selatan dipindahkan dari lokasi awal di desa Jejangkit ke desa Puntik Dalam, dengan luasan demfarm yang sama yaitu 100 hektar. Pada triwulan pertama tahun anggaran penelitian telah dilaksanakan kegiatan pengadaan bahan pendukung penelitian berupa komponen perekam data hidrodinamika yang terdiri dari sensor perekam data tinggi muka air (TMA), pH, salinitas, kelembaban tanah, dan curah hujan. Pengadaan sensor perekam data hidrodinamika ini ditujukan untuk mendukung pengamatan dinamika air pasang surut di lokasi baru desa Puntik Dalam.

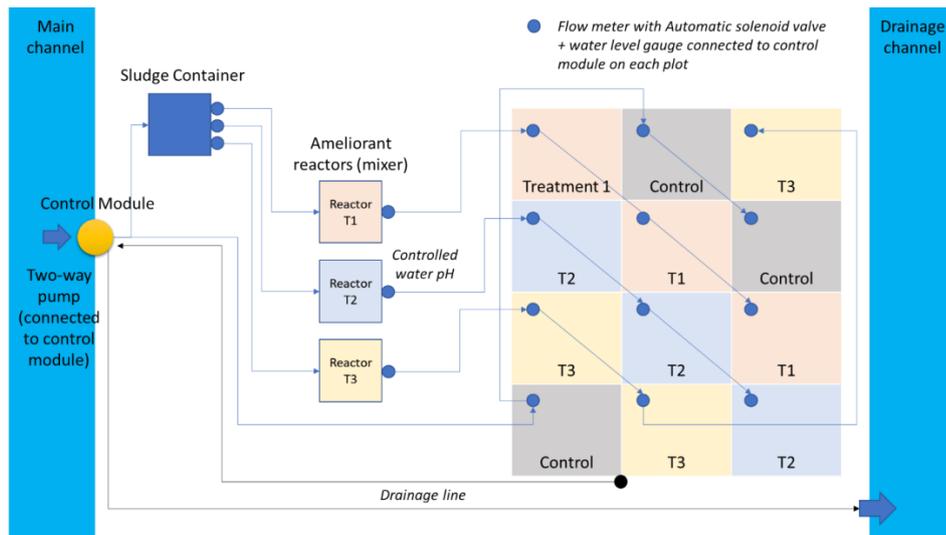
Hasil survey topografi menunjukkan bahwa nilai rata-rata kedalaman saluran dan tinggi tanggul dari lahan adalah masing-masing 30 cm, dengan total kedalaman saluran dari tanggul adalah 60 cm. Posisi lahan berada pada ketinggian 47 mdpl, berada pada 80 cm lebih rendah dibandingkan jalan utama pada tanggul saluran sekunder. Lebih lanjut, posisi ketinggian air pada saluran sekunder pada saat survey adalah 25 cm lebih rendah dari lahan (asumsi kedalaman air tanah). Posisi jembatan terdekat untuk lokasi instalasi instrumen perekam data TMA dan pH di saluran sekunder adalah pada ketinggian 50 cm dari jalan utama (Gambar 12).



Gambar 12. Plot hasil survey topografi di demfarm Puntik Dalam, Kalimantan Selatan

Pengembangan Sistem Kontrol Irigasi dan Ameliorasi dan Pintu Tabat Sistem Elbow Otomatis

Prototipe sistem kontrol irigasi dan ameliorasi otomatis ini dikembangkan untuk mendukung pengelolaan presisi sumber daya air lahan rawa mendukung aplikasi smart farming lahan rawa. Desain implementasi sistem kontrol irigasi dan ameliorasi otomatis di lahan rawa disajikan pada 13.

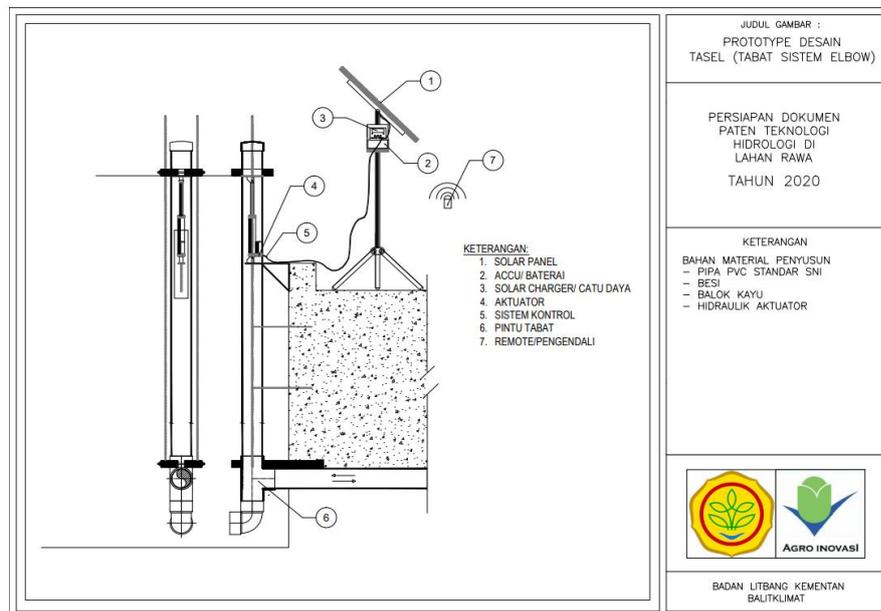


Gambar 13. Desain implementasi sistem kontrol irigasi dan ameliorasi otomatis di lahan rawa

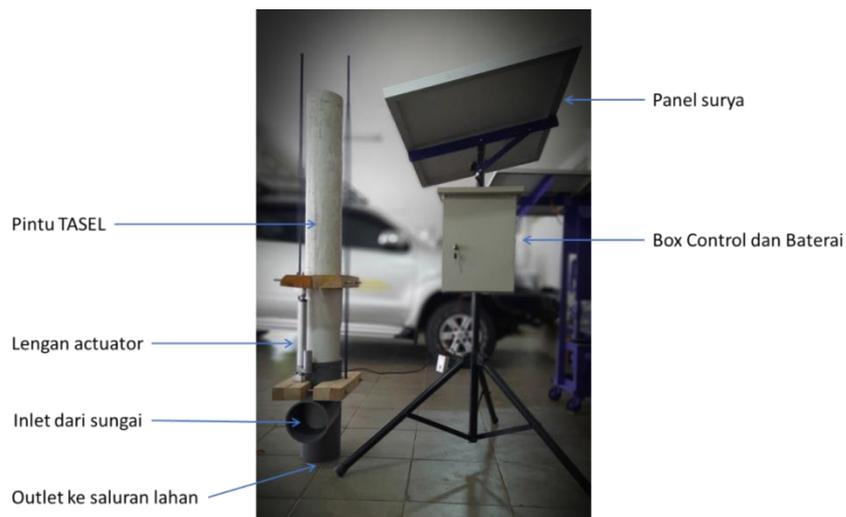
Selain sistem kontrol irigasi dan ameliorasi otomatis, pada triwulan akhir 2020 juga telah dikembangkan prototipe pintu tabat sistem elbow (TASEL) otomatis. Pintu TASEL otomatis ini diperlukan untuk pengaturan sumber daya air terutama pada skala kawasan. Pintu TASEL manual sudah banyak diimplementasikan sebagai bangunan pengaturan penjadwalan irigasi di lahan rawa karena pembuatannya yang sederhana dengan bahan dasar pipa PVC yang melimpah ketersediaannya di pasaran.

Pintu TASEL otomatis berbahan dasar pipa PVC ini memanfaatkan actuator/pneumatic sebagai lengan untuk buka-tutup pintu TASEL otomatis yang dapat dioperasikan terjadwal menggunakan *relay timer offline* maupun *relay timer berbasis wifi*, dan manual menggunakan *remote control*. Pintu TASEL otomatis ini ditenagai oleh baterai yang terhubung dengan panel surya. Dimensi pintu TASEL otomatis dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan ukuran saluran.

Desain dan prototipe pintu TASEL otomatis disajikan pada Gambar 14 dan Gambar 15.



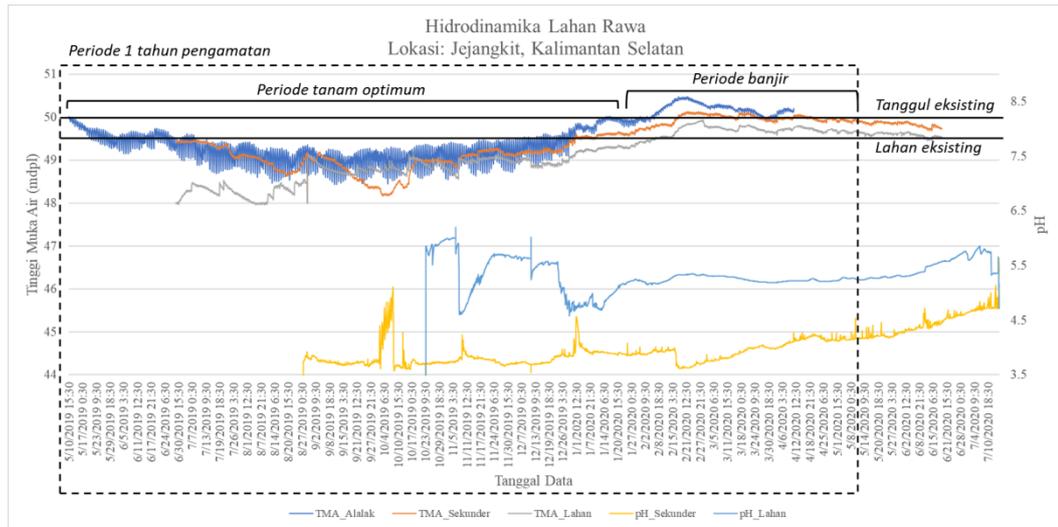
Gambar 14. Desain pintu TASEL otomatis



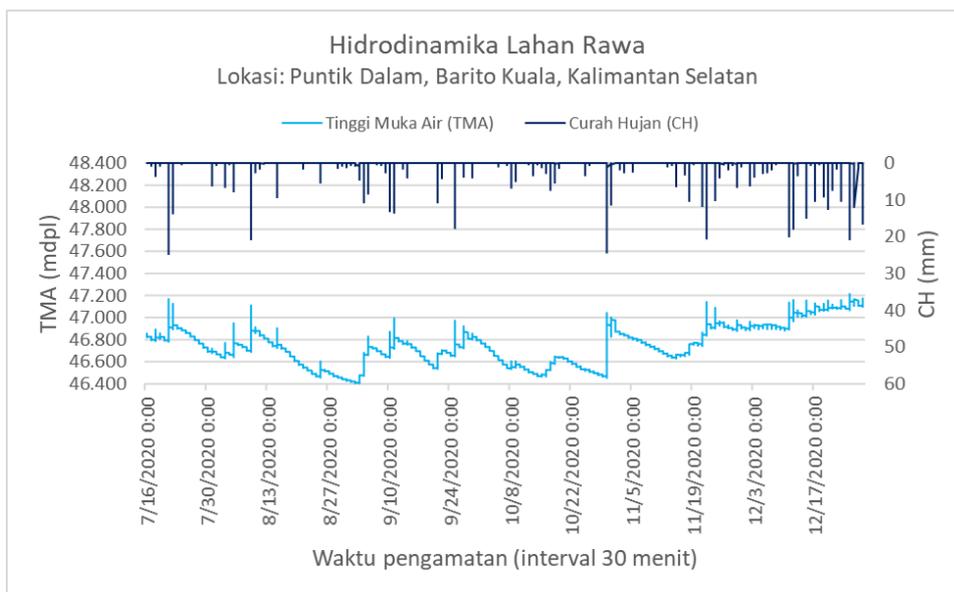
Gambar 15. Prototipe pintu TASEL otomatis

Analisis Data dan Pemodelan Hidrodinamika

Hasil pengamatan dinamika TMA di demfarm Jejangkit (Gambar 16), Kalimantan Selatan, selama kegiatan penelitian 2019-2020 menunjukkan bahwa dinamika TMA musiman di demfarm (lahan dan saluran) terpengaruh langsung oleh dinamika TMA musiman sungai Alalak. Sementara itu, tidak terlihat pengaruh dinamika harian sungai alalak terhadap dinamika harian TMA di lahan dan saluran kemungkinan karena tertahan tanggul/pintu saluran.



Gambar 16. 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

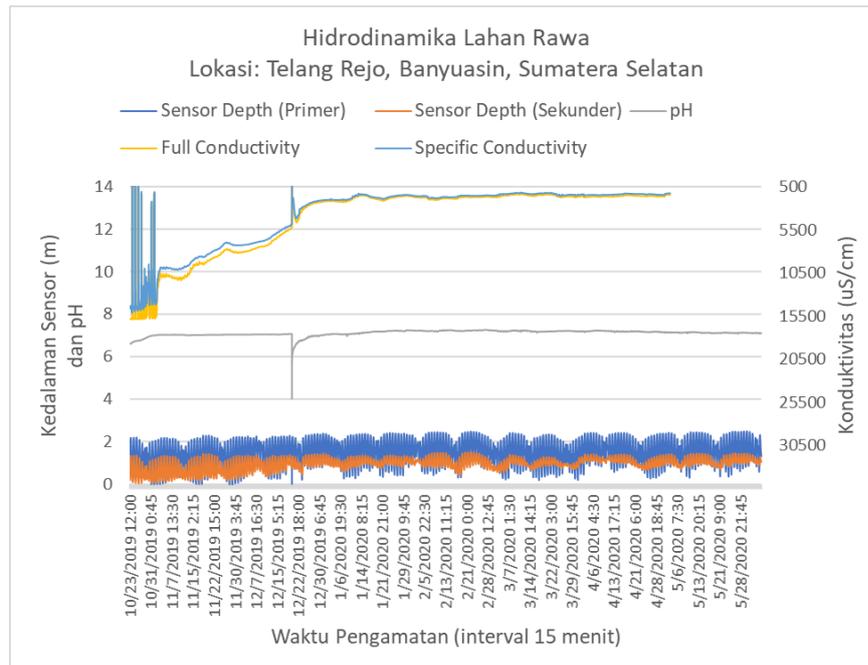


Gambar 17. Hidrodinamika lahan rawa lokasi pengamatan di lahan sawah Puntik Dalam, Barito Kuala, Kalimantan Selatan

Data pada Gambar 17 menunjukkan bahwa curah hujan merupakan faktor utama dinamika air tanah di lahan sawah. Curah hujan memiliki pengaruh besar terhadap dinamika pasut air tanah kemungkinan disebabkan adanya lapisan tanah kedap (liat tinggi) yang menyebabkan rendahnya laju perkolasi. Lebih lanjut, berbeda dengan hasil pengamatan di demfarm Jejangkit, hasil pengamatan dinamika air tanah di demfarm Puntik Dalam tidak menunjukkan adanya dinamika pasang surut air tanah harian. Hal ini sejalan dengan asumsi

adanya lapisan kedap di lokasi pengamatan yang mampu menahan dinamika pasut harian di saluran sekunder, sehingga pengaruhnya terhadap dinamika air tanah harian sangat kecil. Berdasarkan data pengamatan ini, jadwal tanam optimal di demfarm Puntik Dalam belum dapat ditentukan karena periode pengamatan belum lengkap 1 musim tanam (1 tahun pengamatan).

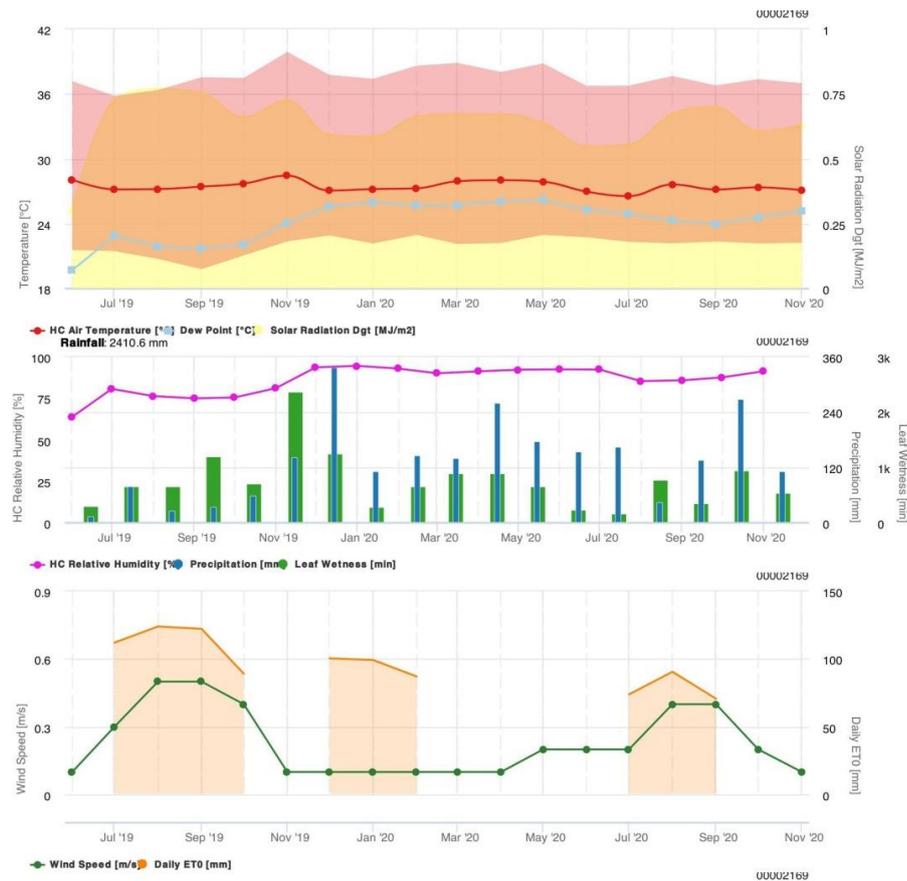
Hasil pengamatan parameter hidrodinamika lahan rawa lokasi desa Telang Rejo, Banyuasin, Sumatera Selatan, disajikan pada Gambar 18 dan Gambar 19.



Gambar 18. Hasil pengamatan parameter hidrodinamika di desa Telang Rejo, Banyuasin, Sumatera Selatan

Hasil pengamatan pada Gambar 18 mendeteksi adanya dinamika pasang surut harian dan musiman di lokasi demfarm Telang Rejo. Perbedaan tinggi muka air pada kejadian pasang surut harian adalah sekitar 1.25 meter pada saluran sekunder dan 2.00 meter pada saluran primer, sedangkan perbedaan tinggi muka air pada kejadian pasang surut musiman adalah sekitar 0.23 meter pada saluran sekunder dan 0.55 meter pada saluran primer. Data pengamatan ini menunjukkan bahwa tipologi lahan rawa di demfarm Telang Rejo tipe C, yaitu lahan pertanian rawa yang pada saat pasang besar tidak tergenangi oleh air. Data pengamatan hidrodinamika juga menunjukkan tidak ada perubahan yang mencolok pada dinamika pH di lokasi pengamatan. Permasalahan utama dari aspek air di demfarm telang rejo adalah salinitas. Karena lokasi demfarm Telang

Rejo yang berdekatan dengan laut, pada masa tertentu salinitas air di lokasi melebihi ambang batas salinitas yang aman untuk pertanian (< 3000 uS/cm). Dari data pengamatan terlihat bahwa salinitas air di saluran primer mencapai < 3000 uS/cm pada dasarian terakhir bulan Desember, sekitar 1 bulan setelah mulainya musim hujan di bulan November (Gambar 19). Faktor pembatas salinitas air inilah yang menjadi pertimbangan dalam penentuan masa tanam optimum di demfarm Telang Rejo.



Gambar 19. Hasil pengamatan parameter iklim di desa Telang Rejo, Banyuasin, Sumatera Selatan

Data pengamatan di tahun 2019 menunjukkan bahwa kondisi salinitas tinggi air di saluran irigasi terjadi kurang lebih 4-5 bulan mulai bulan Agustus sampai dengan Desember (Gambar 16), berkaitan dengan terjadinya musim kering pada periode Juni – Oktober (Gambar 17). Lebih lanjut, periode musim kering di tahun 2020 lebih pendek dibandingkan dengan periode musim kering di tahun 2019 karena adanya kejadian La Nina. Hasil pengamatan hidrodinamika sampai dengan akhir tahun anggaran 2020 belum bisa digunakan sebagai acuan

penentuan masa tanam optimal di demfarm Telang Rejo, karena adanya kejadian El Nino di 2019 dan La Nina di 2020 yang menimbulkan perbedaan periode musim kering yang signifikan.

Sampai dengan akhir tahun anggaran 2020 telah dilaksanakan kegiatan karakterisasi dinamika kuantitas dan kualitas air lahan rawa pasang surut di demfarm penelitian, penentuan jadwal dan pola tanam optimum pertanian lahan rawa menurut skenario ketersediaan dan kualitas air serta karakteristik iklim pada demfarm lahan rawa, dan penyusunan prototipe model smart farming berbasis teknologi otomatisasi irigasi dan ameliorasi di demplot penelitian.

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. Hasil pengamatan di lapangan mencatat kejadian banjir di demfarm Jejangkit pada Januari dasarian-3 2020, menunjukkan akurasi dari model prediksi yang dihasilkan. Lebih lanjut, 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 kegiatan penelitian ini menunjukkan bahwa keluaran kegiatan penelitian pengembangan model *smart farming* pengelolaan sumber daya air lahan rawa berbasis karakteristik hidrodinamika.

3.2.3. Pengembangan Teknologi Agroklimat Dan Hidrologi Mendukung Pertanian Tangguh Iklim Dan Revolusi Industri 4.0 Sektor Pertanian

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang rawan terhadap dampak negatif dari perubahan perilaku iklim (Yohe and Tol 2002, Stern et al. 2006).

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 (Naylor et al. 2001, 2007) khususnya tanaman pangan yang sangat berkaitan dengan anomali iklim. Kalender tanam sangat diperlukan untuk mendukung budidaya tanaman pangan. 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. Salah satu bagian tak terpisahkan dalam sistem peringatan dini adalah prediksi. Sistem peringatan dini memerlukan waktu persiapan (*lead time*) yang cukup agar tersedia waktu yang memadai untuk melakukan persiapan upaya adaptasi. Prediksi musim merupakan alternatif prediksi yang dapat menyediakan *lead time* yang memadai dalam sistem peringatan dini untuk perencanaan pertanian 1-2 musim yang akan datang.

Permasalahan yang tidak dapat dipisahkan adalah pengelolaan air, terutama pada lahan kering dengan keterbatasan curah hujan. Kendala lain dalam upaya pengembangan lahan kering masam dari aspek biofisik adalah rendahnya kesuburan fisik, kimia, dan biologi; serta aspek sosial ekonomi; dan lingkungan. Potensi erosi dan degradasi lahan kering masam cukup tinggi karena lebih dari 50% areal lahan berada pada wilayah berombak sampai bergunung (lereng >8%). Dari total lahan kering di Indonesia yang saat ini mencapai 144,47 juta ha, sekitar 91,53 juta ha (63,35%) merupakan lahan yang sesuai untuk pertanian, dan yang sesuai untuk tanaman pangan sebesar 36,67% (Badan Litbang Pertanian, 2015).

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.

Untuk lahan kering yang kebutuhan air irigasi dominan dipenuhi dari air hujan, maka informasi curah hujan baik bulanan dan tahunan sangat diperlukan harus ada. Sedangkan untuk lahan pertanian yang mendapatkan air irigasi dari jaringan/ saluran irigasi teknis maka sistem informasi ketersediaan air saluran berupa debit air saluran dan ketersediaan air di waduk berupa ketinggian muka air waduk atau bendungan harus tersedia. Oleh karena itu, sistem informasi ketersediaan air dari suatu kawasan pengembangan pertanian akan dilakukan dalam suatu model dan analisis neraca air dan dibuat sistem aplikasi yang akurat dan transparan informasinya untuk semua stakeholder.

Lahan rawa (pasang surut dan lebak) merupakan lahan pertanian marginal yang tersedia dan belum dimanfaatkan secara optimal di Indonesia. Walaupun sudah banyak penelitian terkait lahan rawa telah dihasilkan, teknologi pertanian lahan rawa secara umum hanya mempertimbangkan respon tanaman terhadap kuantitas/kualitas air terkait dengan teknologi yang diaplikasikan tanpa mempertimbangkan hidrodinamika lahan rawa dalam satu kesatuan hidrologis daerah aliran. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya ketersediaan dan aksesibilitas data dinamika (seri waktu) kuantitas (tinggi muka air-TMA) dan kualitas (pH atau salinitas) air lahan rawa. Data fluktuasi tinggi muka air tanah berpotensi untuk menjadi acuan optimasi penentuan jadwal dan pola tanam (komoditas) pertanian sebagai usaha peningkatan produktivitas lahan rawa (Hafiyyan *et al.*, 2017). Penelitian 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 masih belum banyak dilakukan sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan dalam mendukung peningkatan produktivitas pertanian tanaman pangan.

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.

Penelitian ini terdiri dari 4 (empat) kegiatan yaitu 1) Pembaharuan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu, 2) Pemutakhiran Prediksi Curah Hujan dan Tingkat Bahaya Kekeringan Agronomis, 3) Desain pengelolaan air dan pemetaan Wilayah Pengembangan Padi Gogo berbasis Sumber Daya Iklim dan Air, dan 4) Pengembangan Sistem Monitoring Hidrodinamika Lahan Rawa mendukung Revolusi Industri 4.0 Sektor Pertanian

3.2.3.1. Pembaharuan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu : (1) analisis prediksi awal tanam dan potensi luas tanam pada MK 2020 dan MH 2020/2021, dan (2) Updating Luas Panen Padi

Analisis dimaksudkan untuk menghasilkan informasi awal waktu tanam dan potensi luas tanam untuk padi, jagung dan kedelai. Tahapan yang dilakukan antara lain:

- (1) Mengakses informasi prediksi curah hujan dasarian BMKG, baik melalui komunikasi formal-informal maupun akses melalui portalftp://202.90.198.213/prakiraan/ecmwf/ec_prob_cor/results_csv/ZOM/
- (2) Melakukan konversi informasi prediksi awal musim, curah hujan, sifat hujan yang berbasis ZOM (342 zona musim dan 65 non zona musim) menjadi berbasis kecamatan (6982 kecamatan).
- (3) Melakukan analisis prakiraan awal waktu tanam padi, dengan kriteria sebagai berikut:
 - a) Prediksi awal waktu tanam padi di lahan sawah mempertimbangkan keberadaan sawah baku. Pada kecamatan yang terdapat sawah baku,

maka dilakukan penentuan awal waktu tanam mengikuti kriteria selanjutnya.

- b) Penanaman padi dilakukan jika rata-rata curah hujan selama musim tanam >100 mm/bulan.
 - c) Prediksi awal waktu tanam pertama di musim hujan 2 dasarian setelah prakiraan awal musim hujan.
 - d) Prediksi awal tanam berikutnya diperkirakan rata-rata 4 bulan atau 6 zona waktu tanam. Hal yang penting adalah penetapan waktu tanam musim kedua harus mempertimbangkan panen waktu tanam pertama, dan waktu tanam musim ketiga harus mempertimbangkan panen musim kedua.
 - e) Awal waktu tanam juga mempertimbangkan kondisi umum sifat hujan berdasarkan data historis waktu tanam untuk tahun basah, tahun normal dan tahun kering, yang terdapat pada database Katam Terpadu.
- (4) Melakukan analisis prakiraan awal waktu tanam palawija (jagung dan/atau kedelai) dengan kriteria sebagai berikut:
- a) Penanaman palawija dilakukan jika rata-rata curah hujan bulanan selama musim tanam antara 60-100 mm/bulan, atau jika IP padi tidak sampai 100% dengan rata-rata curah hujan selama musim tanam tidak lebih dari 150 mm/bulan.
 - b) Prediksi waktu tanam palawija adalah sama dengan prediksi waktu tanam padi.
 - c) Jika IP Padi pada satu musim tanam sudah mencapai 100%, maka awal waktu tanam palawija tidak ditentukan.
- (5) Jika rata-rata curah hujan musiman kurang dari 60 mm/bulan, maka ditetapkan sebagai BERA.
- (6) Melakukan analisis potensi luas tanam padi dengan kriteria sebagai berikut:
- a) Potensi luas tanam hanya dilakukan pada kecamatan yang memiliki prediksi awal waktu tanam berdasarkan analisis sebelumnya.
 - b) Potensi luas tanam mempertimbangkan IP Padi historis berdasarkan untuk kondisi basah, normal maupun kering.
- (7) Melakukan analisis potensi luas tanam palawija dengan pendekatan sebagai berikut:

- a) Potensi luas tanam hanya dilakukan pada kecamatan yang memiliki prediksi awal waktu tanam berdasarkan analisis sebelumnya
- b) Jika rata-rata curah hujan musiman antara 75-100 mm/bulan, maka potensi luas tanam padi/kedelai adalah luas baku sawah dikurangi potensi luas tanam padi, potensi luas tanam kedelai adalah nol.
- c) Jika rata-rata curah hujan musiman antara 60-75 mm/bulan, maka potensi luas tanam kedelai adalah luas baku sawah dikurangi potensi luas tanam padi dan jagung/kedelai.
- d) Jika rata-rata curah hujan musiman <60 mm/bulan, maka potensi luas tanam jagung dan kedelai adalah nol. luas baku sawah seluruhnya di-BERA-kan.

Updating Luas Panen Padi

Salah satu data dan informasi yang tersedia dalam web Katam Terpadu adalah *Standing Crop* (SC). SC merupakan representasi keberadaan tanaman di lapangan yang terpantau oleh citra satelit Sentinel 2 dapat digunakan sebagai dasar untuk mengetahui luas panen padi. Untuk mengetahui hubungan kedua parameter ini maka dilakukan analisis yang menghubungkan SC dengan luas panen bulanan. Selanjutnya dengan input data prediksi curah hujan serta data SC dapat dilakukan prediksi luas panen untuk 4 bulan ke depan.

Luas panen merupakan fungsi dari curah hujan pada 4, 3, 2, dan 1 bulan sebelumnya serta fungsi dari SC vegetatif 1 dan 2 serta fase generatif 1 dan 2. Persamaan yang digunakan adalah regresi berganda. Formula persamaannya adalah sbb :

$$LP = f \{Ch-4, Ch-3, Ch-2, Ch-1, SCv1-4, SCv2-3, SCg1-2, SCg2-1\}$$

dimana :

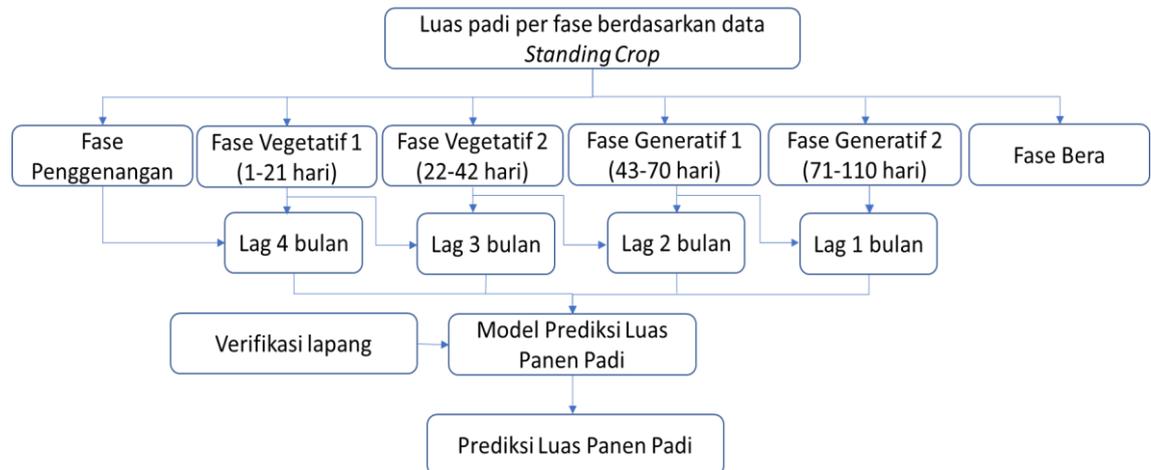
- LP = Luas Panen
- Ch-4 = Curah hujan 4 bulan sebelumnya
- Ch-3 = Curah hujan 3 bulan sebelumnya
- Ch-2 = Curah hujan 2 bulan sebelumnya
- Ch-1 = Curah hujan 1 bulan sebelumnya
- SCv1-4 = Standing crop fase vegetatif 1 pada 4 bulan sebelumnya
- SCv2-3 = Standing crop fase vegetatif 2 pada 3 bulan sebelumnya
- SCg1-2 = Standing crop fase generatif 1 pada 2 bulan sebelumnya
- SCg2-1 = Standing crop fase generatif 2 pada 1 bulan sebelumnya

Ada 6 fase pertumbuhan padi yang dipertimbangkan dalam standing crop, yaitu; penggenangan, fase vegetatif 1, fase vegetatif 2, fase generatif 1, fase generatif 2 dan bera. Fase standing crop dan curah hujan merupakan prediktor, sedangkan prediktannya adalah luas panen. Model hubungan yang digunakan adalah model hubungan hasil revisi dengan fase standing crop seperti yang tertera dalam Tabel 1. Data disusun mulai dari lag 0 hingga lag 4 untuk data curah hujan, penggenangan lag 4, vegetatif-1 lag 3 dan lag 4, vegetatif-2 lag 2 dan lag 3, generatif-1 lag 2 dan lag 3, generatif-2 lag 1 dan lag 2 dan bera lag 0. Prediksi luas panen padi diperbaharui (updating) untuk setiap 4 bulan sekali. Diagram alir disajikan dalam Gambar 21. Metode hubungan untuk model prediksi luas panen adalah :

$$LP = f\{CH-4, CH-3, CH-2, CH-1, CH0, SCP-4, SCVeg-1-3, SCVeg-1-4, SCVeg-2-2, SCVeg-2-3, SCGen-1-2, SCGen-2-1\}$$

Tabel 1. Fase tanaman padi dalam standing crop

| No. | Fase | Usia tanaman | Lag yang diambil |
|-----|----------------------|--------------|------------------|
| 1. | Penggenangan 15 hari | - | 4 |
| 2. | Vegetatif 1 | 1-21 hari | 3 dan 4 |
| 3. | Vegetatif 2 | 22-42 hari | 2 dan 3 |
| 4. | Generatif 1 | 43-70 hari | 2 dan 3 |
| 5. | Generatif 2 | 71-110 hari | 1 dan 2 |
| 6. | Bera | - | 0 |



Gambar 20. Diagram alir tahapan penelitian

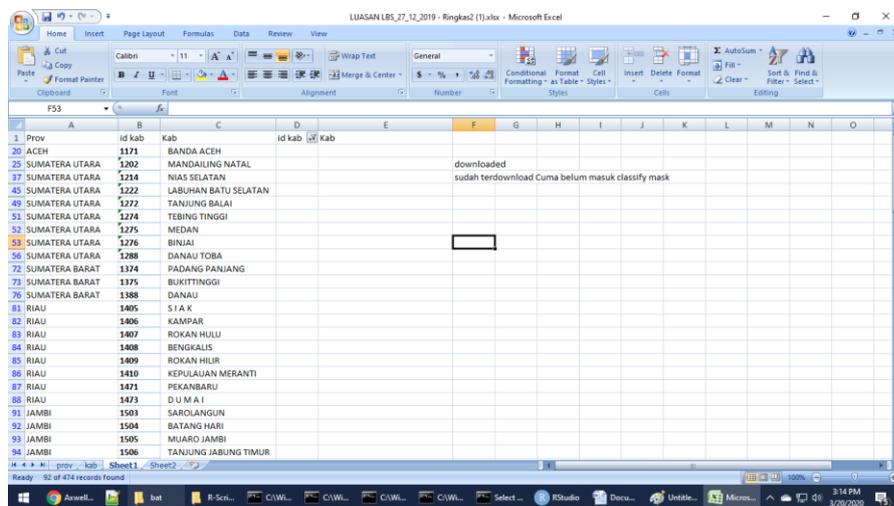
Informasi standing crop diolah menggunakan citra satelit Sentinel-2 yang memiliki resolusi sangat detil yaitu 10m x 10m dengan frekwensi setiap 5 hari. Proses atau langkah pengolahan data satelit menjadi informasi standing crop, antara lain:

- 1) Proses pengolahan data diawali dengan memilih citra Sentinel-2 (scihub.copernicus.eu) dengan tingkat keawanan 30% untuk setiap hari.
- 2) Kemudian citra satelit yang dipilih di-overlay menggunakan batas administrasi dari BPS 2016 dan data luas baku sawah dari Kementerian ATR/BPN/Kementan seluas 7,1 juta hektar.
- 3) Setelah itu, data diklasifikasi ke dalam 6 kelas berdasarkan fase tanaman padi, yaitu fase air/penggenangan, fase vegetatif (0-59 hari), fase reproduktif/generatif 1 (60-90 hari), pemasakan/generatif 2 (91-120 hari), bera, dan awan.
- 4) Pembagian kelas dilakukan menggunakan kecerdasan buatan dengan data hasil survey Mei-Juli 2018 dengan akurasi >90%.
- 5) Kemudian dilakukan verifikasi hasil luaran/output dari standing crop. Verifikasi yang telah dilakukan mencakup 8 Provinsi, yaitu Provinsi Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera Selatan, Sumatera Barat, Kalimantan Selatan dan Sulawesi Selatan dengan rata-rata nilai akurasi ketepatan hasil analisis data standing crop dengan kondisi di lapang adalah sebesar 83,715%. Nilai akurasi untuk setiap provinsi adalah:
 - a) Banten 86,3%

- b) Jawa Barat 93,75%
 - c) Jawa Tengah 95,5%
 - d) Jawa Timur 76,67%
 - e) Sumatera Selatan 78,3%
 - f) Sumatera Barat 73,7%
 - g) Kalimantan Selatan 85,8%
 - h) Sulawesi Selatan 79,7%
- 6) Beberapa asumsi atau syarat dan ketentuan yang digunakan dalam analisis pemodelan standing crop, yaitu:
- a) Model ini dibuat untuk menjawab pertanyaan fase padi ada di mana aja di luas baku dengan asumsi bahwa tanaman di luas baku sawah adalah padi.
 - b) Keakuratan secara spasial dan temporal bervariasi tergantung pola tanam/monokultur/ketinggian/luas sawah.
 - c) Akurasi paling tinggi berada di wilayah Pantura di mana monokultur, dataran rendah, dan luas sawah besar.
 - d) Pemakaian terbaik di musim kering, dan terburuk di musim hujan karena tidak tembus awan.

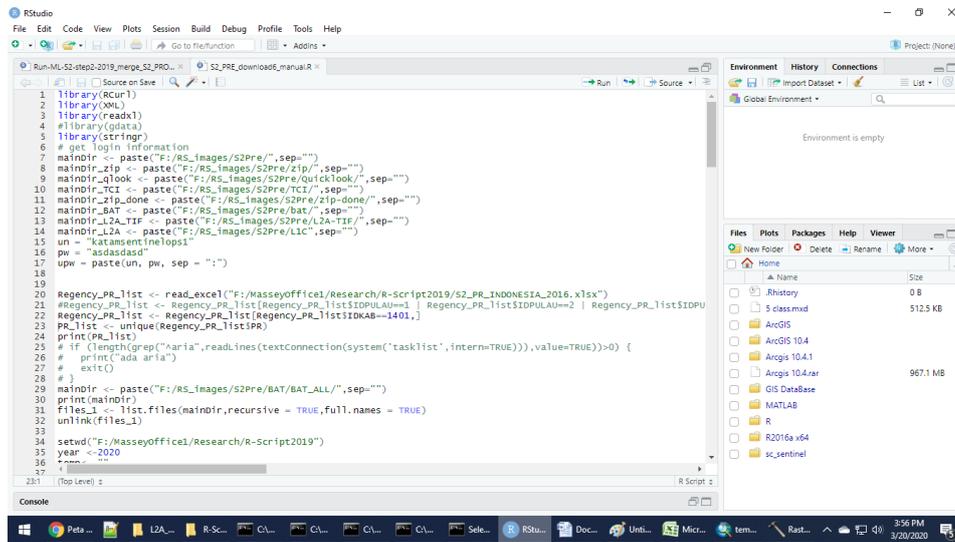
Proses updating oleh tim SC Balitklimat dilakukan untuk kabupaten/kota yang belum memiliki analisis standing crop terupdate secara otomatis atau citra satelitnya masing-masing kosong. Tahapan proses updating adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi kabupaten/kota yang belum teranalisis standing crop (Gambar 21.)



Gambar 21. Identifikasi kabupaten/kota yang belum teranalisis standing crop

Script untuk memilih Citra Sentinel 2 dari Web SciHub Copernicus disajikan pada Gambar 22.



Gambar 22. Script untuk memilih Citra Sentinel 2

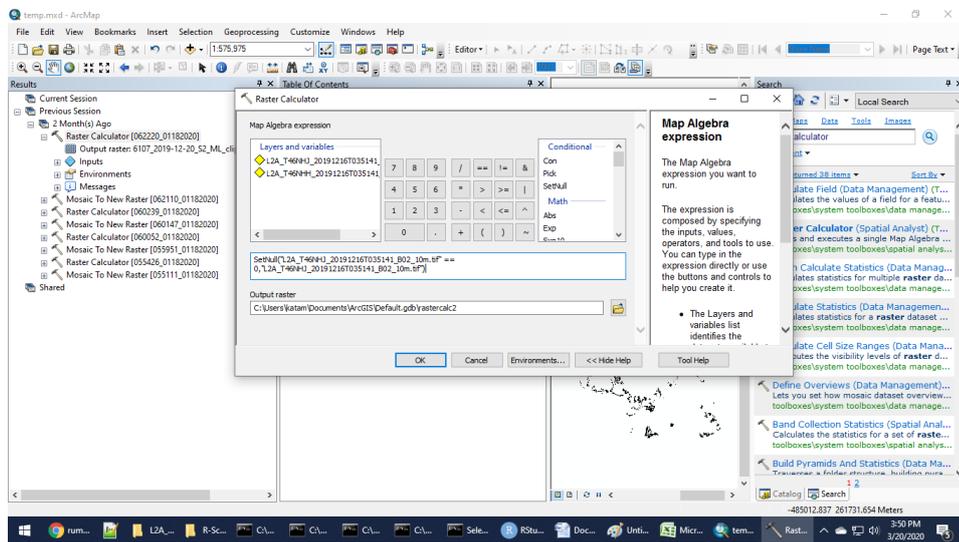
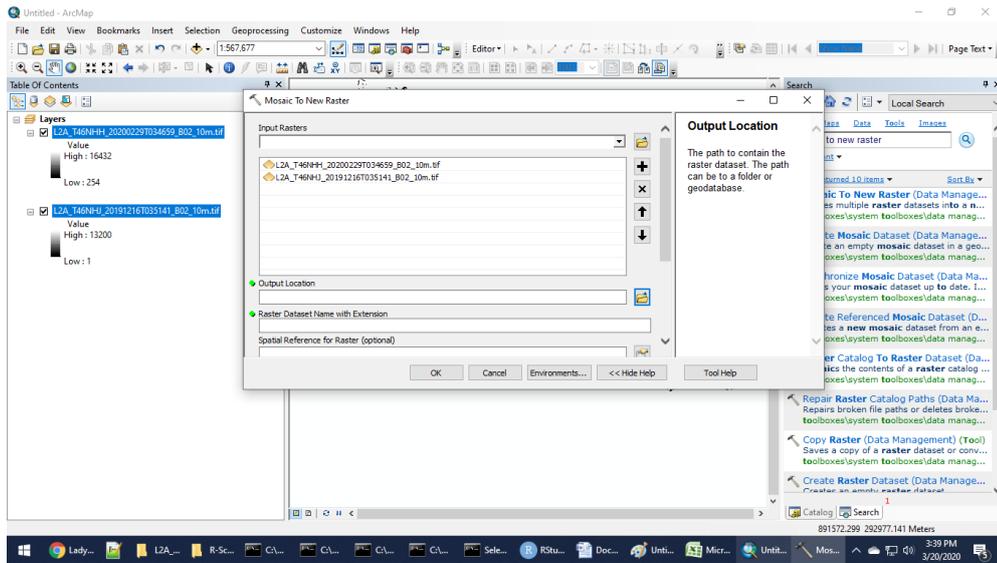
2. Hasil running script ini berupa link download citra satelit yang terdiri dari beberapa path/row bulan oktober 2019-januari 2020, citra yang dipilih berdasarkan persentase awan paling rendah dari komposit beberapa citra apabila kabupaten/kota tersebut memiliki lebih dari satu citra.
3. Link untuk mendownload citra satelit (Gambar 23)



Gambar 23. Link untuk mendownload citra satelit

Citra yang sudah diunduh dimasukkan ke folder F:\RS_images\S2Pre\zip, untuk bisa dianalisis menjadi standing crop melalui comment prompt.

4. Menjalankan script Batch file untuk proses analisis citra menjadi standing crop dengan 5 kategori yaitu: Air (biru), vegetatif (hijau muda), generatif (hijau tua), pematangan (orange) dan bera (coklat), file hasil analisis tersebut dalam bentuk .tiff. berdasarkan standing crop eksisting tersebut dilakukan juga analisis untuk memprediksi luas panen padi sawah untuk 3 bulan ke depan.
5. Menggabungkan citra berdasarkan path/row daerah kajian (Gambar 24)



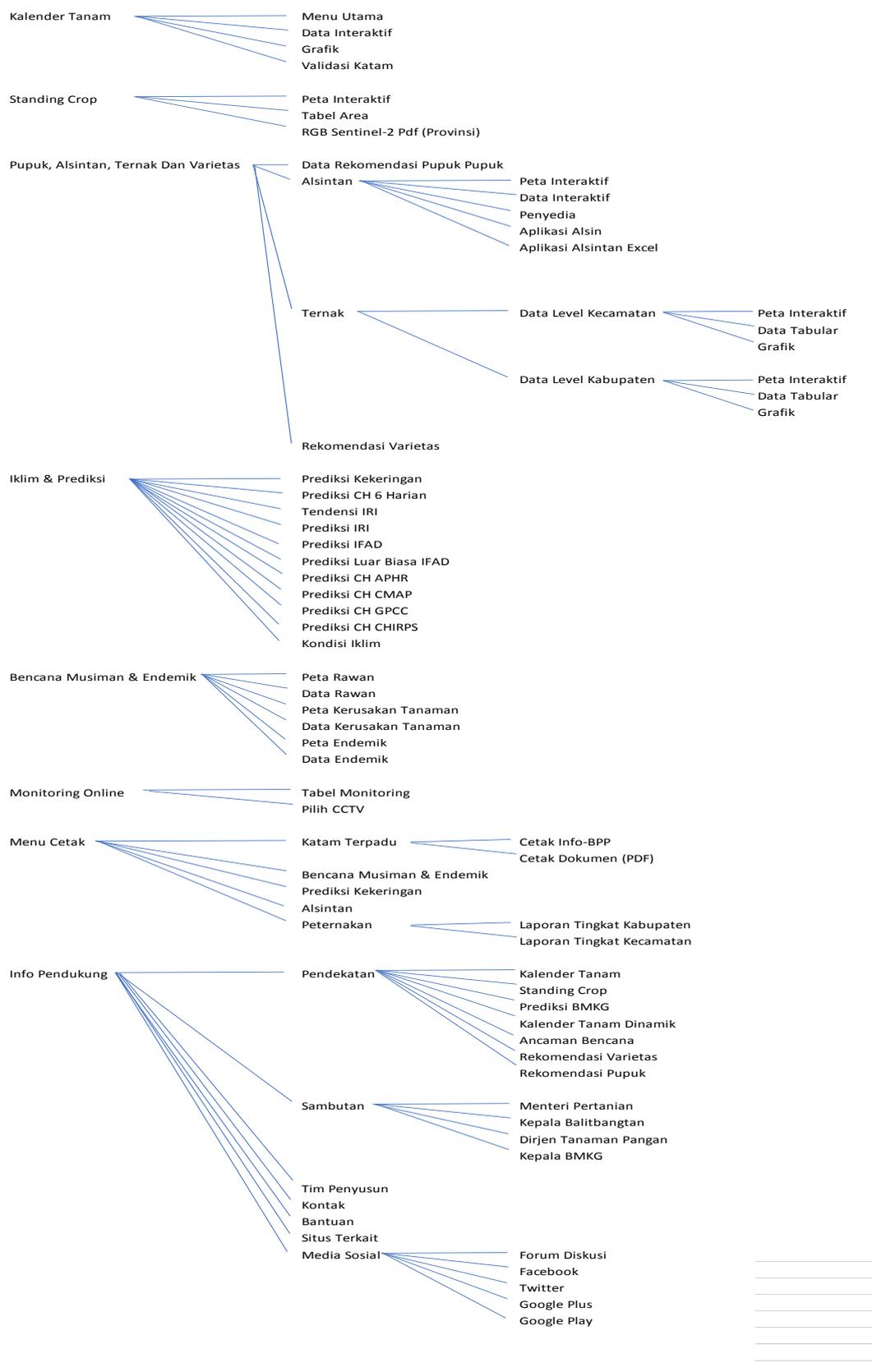
Gambar 24. Analisis Untuk Memprediksi Luas Panen Padi Sawah Untuk 3 Bulan Ke Depan

Pemutakhiran SI Katam Terpadu untuk MK 2020

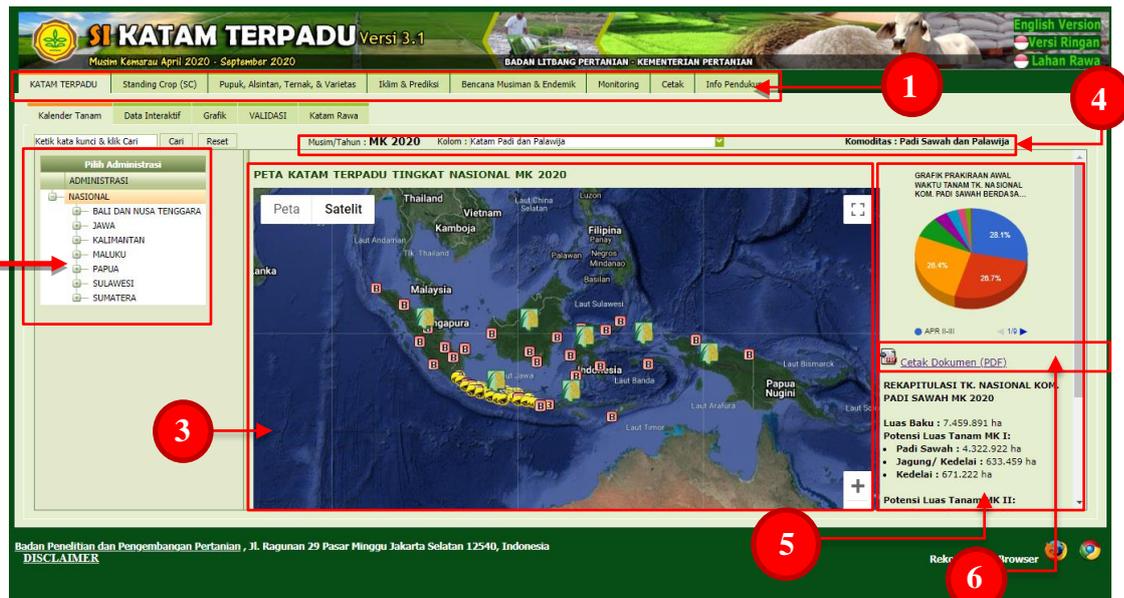
Untuk menghadapi MK 2020, pada akhir Maret 2020 telah dilakukan pemutakhiran SI KATAM versi 3.1 dengan menata ulang perubahan posisi beberapa fitur informasi pada kandungan SI Katam Terpadu (Gambar 25) sehingga versi ini menyajikan informasi yang lebih mudah untuk difahami. Tampilan awal dari SI Katam Terpadu dapat dilihat pada Gambar 26.

Pada halaman utama website SI KATAM Terpadu versi 3.1 perubahan penampilan beberapa informasi seperti:

1. Daftar informasi yang tersedia di Website SI KATAM Terpadu versi 3.1 berupa Katam Terpadu, Standing Crop (SC), Pupuk, alsintan dan ternak, Iklim dan prediksi, Bencana Musiman dan Endemik, Monitoring, Cetak dan terakhir adalah Info Pendukung.
2. Daftar wilayah administrasi level nasional, provinsi, kabupaten, hingga kecamatan.
3. Tampilan peta interaktif SI KATAM Terpadu versi 3.1 untuk menampilkan informasi secara geografis
4. Informasi Musim Tanam saat ini, komoditas, dan kolom yang terdapat 2 pilihan.
5. Info grafis yang menyajikan informasi mengenai prakiraan awal tanam, luas baku sawah, luas potensi tanam, dan kalender tanam (Gambar 33).



Gambar 25. Perubahan Posisi Beberapa Fitur Informasi Pada Kandungan SI Katam Terpadu



Gambar 26. Tampilan Menu Awal SI KATAM Terpadu versi 3.1

Prediksi Curah Hujan untuk MK 2020 pada Luas Baku Sawah

Prediksi curah hujan periode Maret-Mei 2020, menggambarkan bahwa intensitas curah hujan tertinggi terjadi pada kelas 60-100 mm/bulan meliputi sawah seluas 5.915.735 Ha atau 79,3% LBS. Sifat hujan dominan adalah NORMAL menyebar di 7.410.915 Ha atau 99,3% LBS. Prediksi curah hujan periode Juni-Agustus 2020, menggambarkan bahwa intensitas curah hujan tertinggi terjadi pada kelas <60 mm/bulan meliputi sawah seluas 7.250.313 Ha atau 97,2% LBS (Tabel 2).

Tabel 2. Sebaran intensitas curah hujan rata-rata menurut luas baku sawah, pada periode evaluasi Desember 2019-Februari 2020, dan periode prediksi Maret-Agustus 2020.

| PROVINSI | CURAH HUJAN PERIODE DESEMBER 2019-FEBRUARI 2020 | | | | | | CURAH HUJAN PERIODE MARET-MEI 2020 | | | | | | CURAH HUJAN PERIODE JUNI-AGUSTUS 2020 | | | | | | Total |
|------------------------------|---|---------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------------------------|------------------|----------------|------------|---------|------|---------------------------------------|------------------|---------------|---------|---------|------|------------------|
| | <60 | 60-100 | 100-150 | 150-200 | 200-300 | >300 | <60 | 60-100 | 100-150 | 150-200 | 200-300 | >300 | <60 | 60-100 | 100-150 | 150-200 | 200-300 | >300 | |
| 11-ACEH | - | 62.269 | 64.271 | 29.440 | 57.313 | - | 48.395 | 107.586 | 57.313 | - | - | - | 48.395 | 160.180 | 4.719 | - | - | - | 213.294 |
| 12-SUMATERA UTARA | - | - | 97.749 | 131.952 | 78.541 | - | 68.473 | 233.752 | 6.017 | - | - | - | 67.192 | 241.050 | - | - | - | - | 308.241 |
| 13-SUMATERA BARAT | - | - | - | 2.363 | 120.146 | 71.761 | - | 165.807 | 28.463 | - | - | - | 58.628 | 135.642 | - | - | - | - | 194.270 |
| 14-RIAU | - | - | 741 | 34.019 | 27.929 | - | 3.176 | 59.513 | - | - | - | - | 62.689 | - | - | - | - | - | 62.689 |
| 15-JAMBI | - | - | - | 16.753 | 42.674 | 8.887 | - | 44.308 | 24.007 | - | - | - | 44.308 | 24.007 | - | - | - | - | 68.314 |
| 16-SUMATERA SELATAN | - | - | - | 20.924 | 418.880 | 30.934 | - | 414.860 | 55.878 | - | - | - | 470.030 | 708 | - | - | - | - | 470.738 |
| 17-BENGKULU | - | - | - | - | 5.009 | 45.749 | - | 4.795 | 45.962 | - | - | - | 22.159 | 28.598 | - | - | - | - | 50.758 |
| 18-LAMPUNG | - | - | - | - | 251.036 | 109.170 | - | 360.207 | - | - | - | - | 360.207 | - | - | - | - | - | 360.207 |
| 19-KEPULAUAN BANGKA BELITUNG | - | - | - | - | 18.927 | 3.475 | - | 22.402 | - | - | - | - | 22.402 | - | - | - | - | - | 22.402 |
| 21-KEPULAUAN RIAU | - | - | 192 | - | 1.203 | - | - | 1.203 | - | - | - | - | 515 | 880 | - | - | - | - | 1.394 |
| 31-DKI JAKARTA | - | - | - | - | 45 | 369 | - | 414 | - | - | - | - | 414 | - | - | - | - | - | 414 |
| 32-JAWA BARAT | - | - | - | - | 54.330 | 873.513 | - | 642.204 | 285.639 | - | - | - | 927.843 | - | - | - | - | - | 927.843 |
| 33-JAWA TENGAH | - | - | - | - | 515.270 | 533.560 | 22.837 | 998.482 | 27.512 | - | - | - | 1.048.830 | - | - | - | - | - | 1.048.830 |
| 34-YOGYAKARTA | - | - | - | - | 76.312 | - | - | 76.312 | - | - | - | - | 76.312 | - | - | - | - | - | 76.312 |
| 35-JAWA TIMUR | - | - | - | - | 747.937 | 467.191 | 115.344 | 1.094.205 | 5.579 | - | - | - | 1.215.128 | - | - | - | - | - | 1.215.128 |
| 36-BANTEN | - | - | - | - | 153.692 | 50.646 | - | 202.791 | 1.547 | - | - | - | 204.338 | - | - | - | - | - | 204.338 |
| 51-BALI | - | - | - | 39.217 | 31.767 | - | 6.073 | 64.912 | - | - | - | - | 70.984 | - | - | - | - | - | 70.984 |
| 52-NUSA TENGGARA BARAT | - | - | - | 97.993 | 136.538 | - | 143.033 | 91.498 | - | - | - | - | 234.532 | - | - | - | - | - | 234.532 |
| 53-NUSA TENGGARA TIMUR | - | - | - | 27.305 | 97.632 | 30.584 | - | 155.520 | - | - | - | - | 155.520 | - | - | - | - | - | 155.520 |
| 61-KALIMANTAN BARAT | - | - | - | - | 208.226 | 34.762 | - | 236.216 | 6.772 | - | - | - | 124.738 | 118.250 | - | - | - | - | 242.988 |
| 62-KALIMANTAN TENGAH | - | - | - | - | 16.942 | 119.614 | - | 135.024 | 1.531 | - | - | - | 135.024 | 1.531 | - | - | - | - | 136.556 |
| 63-KALIMANTAN SELATAN | - | - | - | - | 75.154 | 215.922 | - | 288.710 | 2.366 | - | - | - | 291.076 | - | - | - | - | - | 291.076 |
| 64-KALIMANTAN TIMUR | - | - | - | 12.780 | 28.626 | - | - | 41.328 | 78 | - | - | - | 40.677 | 729 | - | - | - | - | 41.406 |
| 65-KALIMANTAN UTARA | - | - | - | 2.880 | 9.042 | - | - | 9.042 | 2.880 | - | - | - | 5.377 | 6.545 | - | - | - | - | 11.922 |
| 71-SULAWESI UTARA | - | - | - | 44.719 | 2.323 | - | - | 6.979 | 40.064 | - | - | - | 5.695 | 41.347 | - | - | - | - | 47.042 |
| 72-SULAWESI TENGAH | - | - | 39.018 | 59.725 | 9.078 | 8.766 | - | 53.568 | 63.019 | - | - | - | - | 112.497 | 4.090 | - | - | - | 116.587 |
| 73-SULAWESI SELATAN | - | - | - | 2.352 | 470.577 | 181.676 | 18.832 | 480.613 | 155.160 | - | - | - | 567.724 | 83.868 | 3.014 | - | - | - | 654.605 |
| 74-SULAWESI TENGGARA | - | - | - | - | 69.026 | 13.091 | - | 27.523 | 54.594 | - | - | - | 34.399 | 47.718 | - | - | - | - | 82.117 |
| 75-GORONTALO | - | - | - | 33.047 | - | - | - | 6.170 | 26.877 | - | - | - | - | 33.047 | - | - | - | - | 33.047 |
| 76-SULAWESI BARAT | - | - | - | 12.250 | 26.925 | 281 | - | 581 | 38.875 | - | - | - | 581 | 16.511 | 22.364 | - | - | - | 39.456 |
| 81-MALUKU | - | - | 935 | 17.349 | - | - | - | 10.021 | 8.263 | - | - | - | 10.021 | 8.263 | - | - | - | - | 18.283 |
| 82-MALUKU UTARA | - | - | - | 12.167 | 1.375 | - | - | 1.560 | 11.983 | - | - | - | - | 13.542 | - | - | - | - | 13.542 |
| 91-PAPUA BARAT | - | - | - | - | 5.288 | 3.571 | - | - | 8.960 | - | - | - | 381 | 1.340 | 7.139 | - | - | - | 8.860 |
| 94-PAPUA | - | - | - | - | 33.217 | 2.978 | - | 33.153 | 2.492 | 549 | - | - | 30.301 | 5.345 | 549 | - | - | - | 36.195 |
| INDONESIA | - | 62.269 | 202.905 | 597.236 | 3.790.980 | 2.806.501 | 581.875 | 5.915.735 | 961.731 | 549 | - | - | 6.336.416 | 1.081.599 | 41.875 | - | - | - | 7.459.891 |
| | - | 0,8 | 2,7 | 8,0 | 50,8 | 37,6 | 7,8 | 79,3 | 12,9 | 0,0 | - | - | 84,9 | 14,5 | 0,6 | - | - | - | 100,0 |

Sebaran Potensi Luas Tanam PAJALE di Lahan Sawah Pada MK 2020

Berdasarkan hasil analisis potensi luas tanam **padi** di lahan sawah pada MK 2020 seluas 5.259.661 Ha atau sekitar 70,5% dari Luas Baku Sawah. Potensi luas tanam tertinggi terdapat pada bulan Maret III-April I seluas 1.151.331 Ha, April II-III seluas 1.212.678 Ha dan Mei III-Juni I seluas 1.138.619 Ha (Tabel 3).

Selanjutnya berdasarkan hasil analisis potensi luas tanam **jagung** di lahan sawah pada MK 2020 seluas 1.996.156 Ha atau sekitar 26,8% dari Luas Baku Sawah. Potensi luas tanam tertinggi terdapat pada bulan April II-III seluas 293.32 Ha, Juli III-Agustus I seluas 479.463 Ha dan Agustus II-III seluas 783.545 Ha. Untuk tanaman **kedelai** hasil analisis potensi luas tanam di lahan sawah pada MK 2020 seluas 1.310.434 Ha atau sekitar 17,6% dari Luas Baku Sawah. Potensi luas tanam tertinggi terdapat pada bulan April II-III seluas 424.620 Ha, Juli III-Agustus I seluas : 358.119 Ha dan Agustus II-III seluas 226.537 Ha.

Hasil analisis tim KATAM TERPADU untuk potensi luas tanam padi selama MH 2020/2021 seluas 9.798.762 Ha. Potensi luas tanam tertinggi terdapat pada bulan Nov III-Des I, Sep III-Okt I dan Jan III-Feb I. Provinsi dengan luas tanam padi terbesar terletak di Provinsi Jawa Tengah, Jawa Barat, dan Jawa Timur (tabel 4).

Tabel 3. Sebaran Potensi Luas Tanam Padi di Lahan Sawah Pada MK 2020

| PROVINSI | POTENSI LUAS TANAM PADI MK 2020 | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|------------------|
| | MAR III-APR I | APR II-III | MEI I-II | MEI III-JUN I | JUN II-III | JUL I-II | JUL III-AGS I | AGS II-III | SEP I-II | TOTAL |
| 11-ACEH | 14.816 | 16.408 | 12.516 | 79.606 | 18.597 | 13.582 | 9.031 | 48.344 | 7.433 | 220.332 |
| 12-SUMATERA UTARA | 48.528 | 36.074 | 12.438 | 75.823 | 41.979 | 39.501 | 66.092 | 22.528 | 4.446 | 347.409 |
| 13-SUMATERA BARAT | 28.242 | 37.825 | 17.604 | 30.485 | 47.945 | 32.170 | 25.729 | 35.361 | 16.318 | 271.678 |
| 14-RIAU | 29.713 | - | - | 1.639 | 1.964 | 2.788 | 20.981 | 16.418 | - | 73.503 |
| 15-JAMBI | 27.537 | - | 3.261 | 6.973 | - | 294 | 27.884 | 19.338 | 2.405 | 87.692 |
| 16-SUMATERA SELATAN | 708 | 20.497 | - | 298.202 | - | 10.821 | 13.166 | 41.029 | - | 384.423 |
| 17-BENGGULU | 28.540 | - | - | 1.247 | - | 10.866 | 20.843 | - | - | 61.496 |
| 18-LAMPUNG | 18.418 | 181.669 | 8.199 | 139.572 | - | - | 18.418 | 134.959 | 8.399 | 509.634 |
| 19-KEPULAUAN BANGKA BELITUNG | 3.270 | 618 | - | 17.895 | - | - | 1.998 | 441 | - | 24.222 |
| 21-KEPULAUAN RIAU | 140 | - | - | 34 | 212 | - | 40 | 100 | 152 | 678 |
| 31-DKI JAKARTA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 32-JAWA BARAT | 474.863 | 133.271 | - | - | - | 21.405 | 176.541 | 52.519 | - | 858.600 |
| 33-JAWA TENGAH | 141.753 | 211.697 | 3.046 | 141.347 | 16.409 | - | 58.949 | 88.140 | 9.950 | 671.292 |
| 34-YOGYAKARTA | 1.350 | 3.957 | - | 4.980 | 7.013 | - | 454 | 1.558 | - | 19.312 |
| 35-JAWA TIMUR | 75.052 | 157.936 | - | 230.922 | 10.590 | - | 32.643 | 66.855 | 8.042 | 582.040 |
| 36-BANTEN | 24.168 | 43.319 | 31.795 | 7.495 | - | 2.138 | 9.405 | 21.698 | 14.379 | 154.396 |
| 51-BALI | - | - | - | 9.639 | 3.062 | - | - | - | 983 | 13.684 |
| 52-NUSA TENGGARA BARAT | - | - | - | - | 61.948 | - | - | - | - | 61.948 |
| 53-NUSA TENGGARA TIMUR | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 61-KALIMANTAN BARAT | 103.071 | - | - | 75.294 | 41.437 | - | - | - | - | 219.802 |
| 62-KALIMANTAN TENGAH | 30.785 | 51.515 | - | - | - | - | - | - | - | 82.300 |
| 63-KALIMANTAN SELATAN | 45.402 | 86.572 | - | - | - | 4.913 | - | - | - | 136.887 |
| 64-KALIMANTAN TIMUR | 9 | 1.944 | - | 2.110 | 112 | 4.614 | 472 | - | - | 9.261 |
| 65-KALIMANTAN UTARA | 875 | - | - | - | 1.226 | 701 | - | - | - | 2.801 |
| 71-SULAWESI UTARA | 106 | - | - | - | 17.011 | 2.890 | 7.549 | - | - | 27.557 |
| 72-SULAWESI TENGAH | 4.741 | 3.786 | - | 7.428 | 28.579 | 11.190 | 4.648 | - | - | 60.373 |
| 73-SULAWESI SELATAN | 49.185 | 194.492 | 11.754 | 2.469 | 8.544 | 3.474 | - | - | - | 269.919 |
| 74-SULAWESI TENGGARA | - | 13.672 | 22.502 | 3.639 | - | 7.100 | - | - | - | 46.912 |
| 75-GORONTALO | - | 5.759 | 9.996 | 213 | - | 1.976 | 970 | - | - | 18.913 |
| 76-SULAWESI BARAT | 52 | 11.630 | 7.982 | - | 850 | - | - | - | - | 20.514 |
| 81-MALUKU | - | - | - | - | 14.135 | - | - | - | - | 14.135 |
| 82-MALUKU UTARA | - | 29 | - | 195 | - | 2.582 | - | - | - | 2.805 |
| 91-PAPUA BARAT | 71 | - | - | 1.076 | 2.231 | - | - | - | - | 3.378 |
| 94-PAPUA | 134 | 11 | - | 338 | 1.283 | - | - | - | - | 1.765 |
| INDONESIA | 1.151.531 | 1.212.678 | 141.092 | 1.138.619 | 325.129 | 173.004 | 495.814 | 549.288 | 72.506 | 5.259.661 |

Tabel 4. Sebaran Potensi Luas Tanam Padi di Lahan Sawah Pada MH 2020/2021

| PROVINSI | POTENSI LUAS TANAM PADI DI LAHAN SAWAH MH 2020/2021 | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------|----------------|------------------|----------------|----------------|------------------|------------------|----------------|------------------|
| | SEP III-OKT I | OKT II-III | NOV I-II | NOV II-DES I | DES II-III | JAN I-II | JAN III-FEB I | FEB II-III | MAR I-II | TOTAL |
| 11-ACEH | 209.724 | - | - | - | - | - | 185.280 | 12.337 | - | 407.342 |
| 12-SUMATERA UTARA | 285.224 | 478 | - | - | - | - | 274.111 | 478 | - | 560.290 |
| 13-SUMATERA BARAT | 193.127 | 1.143 | - | - | - | - | 193.127 | 1.143 | - | 388.540 |
| 14-RIAU | 5.030 | 52.183 | - | - | - | - | 4.639 | 46.382 | - | 108.234 |
| 15-JAMBI | 33.250 | 30.585 | - | - | - | - | 32.766 | 28.874 | - | 125.475 |
| 16-SUMATERA SELATAN | 22.178 | 402.420 | 11.606 | - | - | - | 22.997 | 351.636 | 12.896 | 823.733 |
| 17-BENGGULU | 40.997 | 4.501 | - | - | - | - | 36.929 | 4.346 | - | 86.773 |
| 18-LAMPUNG | 73.993 | 180.381 | 105.833 | - | - | - | 73.993 | 180.381 | 105.833 | 720.413 |
| 19-KEPULAUAN BANGKA BELITUNG | - | 18.418 | 2.731 | - | - | - | - | 18.616 | 3.278 | 43.043 |
| 21-KEPULAUAN RIAU | 664 | 211 | - | - | - | - | 589 | 192 | - | 1.655 |
| 31-DKI JAKARTA | - | - | - | 397 | - | - | - | - | - | 397 |
| 32-JAWA BARAT | 100.684 | 134.790 | 218.801 | 415.803 | - | - | 77.257 | 105.230 | 168.416 | 1.220.982 |
| 33-JAWA TENGAH | - | 43.127 | 322.715 | 549.880 | 42.972 | - | - | 31.560 | 241.142 | 1.231.397 |
| 34-YOGYAKARTA | - | 6.122 | 22.008 | 42.019 | - | - | - | 5.191 | 15.428 | 90.768 |
| 35-JAWA TIMUR | - | - | 19.975 | 915.978 | 180.710 | - | - | - | 15.015 | 1.131.678 |
| 36-BANTEN | 3.274 | 39.502 | 102.448 | 34.239 | - | - | 2.138 | 25.369 | 74.932 | 281.901 |
| 51-BALI | - | - | - | - | 63.916 | - | - | - | - | 63.916 |
| 52-NUSA TENGGARA BARAT | - | - | - | 66.992 | 92.160 | 54.207 | - | - | - | 213.358 |
| 53-NUSA TENGGARA TIMUR | - | - | - | - | 62.288 | 62.724 | - | - | - | 125.012 |
| 61-KALIMANTAN BARAT | 222.191 | - | - | - | - | - | 222.354 | - | - | 444.545 |
| 62-KALIMANTAN TENGAH | 18.076 | 72.195 | - | - | - | - | 11.705 | 72.513 | - | 174.488 |
| 63-KALIMANTAN SELATAN | 91.717 | 100.125 | - | 4.599 | - | - | 52.746 | 85.554 | - | 334.741 |
| 64-KALIMANTAN TIMUR | 5.468 | 29.106 | - | - | - | - | 1.520 | 8.849 | - | 44.944 |
| 65-KALIMANTAN UTARA | 7.945 | 2.804 | - | - | - | - | 2.343 | 779 | - | 13.871 |
| 71-SULAWESI UTARA | 37.502 | 5.104 | - | - | - | - | 20.715 | 2.854 | - | 66.175 |
| 72-SULAWESI TENGAH | 89.205 | 20.058 | - | - | - | - | 53.516 | 13.272 | - | 176.051 |
| 73-SULAWESI SELATAN | 93.801 | 12.890 | - | 256.671 | 218.256 | 1.474 | 67.245 | 9.157 | - | 659.495 |
| 74-SULAWESI TENGGARA | 34.992 | 5.423 | - | - | 22.782 | - | 25.916 | 3.555 | - | 92.669 |
| 75-GORONTALO | 28.378 | - | - | - | - | - | 18.916 | - | - | 47.293 |
| 76-SULAWESI BARAT | 22.646 | - | - | - | - | - | 18.330 | - | - | 40.976 |
| 81-MALUKU | 13.058 | - | - | - | - | - | 13.822 | - | - | 26.880 |
| 82-MALUKU UTARA | 10.152 | - | - | - | - | - | 3.529 | - | - | 13.681 |
| 91-PAPUA BARAT | 6.535 | - | - | - | - | - | 3.862 | - | - | 10.397 |
| 94-PAPUA | 2.118 | 2.668 | - | - | 20.331 | - | 840 | 1.695 | - | 27.651 |
| INDONESIA | 1.651.927 | 1.164.231 | 806.116 | 2.286.578 | 703.414 | 118.406 | 1.421.185 | 1.009.964 | 636.940 | 9.798.762 |

**) Analisis Tim Katam Terpadu Balitbangtan*

Sedangkan potensi tanam jagung di lahan sawah pada MH 2020/2021 seluas 45.761 ha dengan rekomendasi tanam pada dasarian Mar I-II dan Feb II-III. Provinsi yang memiliki potensi tanam jagung pada MH 2020/2021 meliputi

Banten, Sulawesi Tengah, Jawa Tengah, Jawa Barat, Yogyakarta, Jawa Timur, dan NTT dengan rincian luas seperti yang dapat dilihat pada tabel 8. Sementara itu, tidak terdapat potensi luas tanam kedelaidi lahan sawah pada MH 2020/2021. Hal tersebut disebabkan pada musim hujan 2020/2021, lahan sawah umumnya digunakan untuk tanaman padi, dan curah hujan terlalu basah untuk menanam kedelai di lahan sawah.

Tabel 5. Sebaran Potensi Luas Tanam Jagung di Lahan Sawah Pada MH 2020/2021

| PROVINSI | POTENSI LUAS TANAM JAGUNG DI LAHAN SAWAH MH 2020/2021 | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------|----------|---------------|------------|-----------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| | SEP III-OKT I | OKT II-III | NOV I-II | NOV III-DES I | DES II-III | JAN I-II | JAN III-FEB I | FEB II-III | MAR I-II | TOTAL |
| 11-ACEH | - | - | - | - | - | - | - | 339 | - | 339 |
| 12-SUMATERA UTARA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 13-SUMATERA BARAT | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 14-RIAU | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15-JAMBI | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 16-SUMATERA SELATAN | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 17-BENGKULU | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18-LAMPUNG | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 19-KEPULAUAN BANGKA BELITUNG | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 21-KEPULAUAN RIAU | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 31-DKI JAKARTA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 32-JAWA BARAT | - | - | - | - | - | - | - | - | 4.676 | 4.676 |
| 33-JAWA TENGAH | - | - | - | - | - | - | - | - | 8.857 | 8.857 |
| 34-YOGYAKARTA | - | - | - | - | - | - | - | - | 4.787 | 4.787 |
| 35-JAWA TIMUR | - | - | - | - | - | - | - | - | 3.118 | 3.118 |
| 36-BANTEN | - | - | - | - | - | - | - | - | 16.093 | 16.093 |
| 51-BALI | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 52-NUSA TENGGARA BARAT | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 53-NUSA TENGGARA TIMUR | - | - | - | - | - | 72 | - | - | - | 72 |
| 61-KALIMANTAN BARAT | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 62-KALIMANTAN TENGAH | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 63-KALIMANTAN SELATAN | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 64-KALIMANTAN TIMUR | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 65-KALIMANTAN UTARA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 71-SULAWESI UTARA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 72-SULAWESI TENGAH | - | - | - | - | - | - | - | 7.818 | - | 7.818 |
| 73-SULAWESI SELATAN | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 74-SULAWESI TENGGARA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 75-GORONTALO | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 76-SULAWESI BARAT | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 81-MALUKU | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 82-MALUKU UTARA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 91-PAPUA BARAT | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 94-PAPUA | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| INDONESIA | - | - | - | - | - | 72 | - | 8.157 | 37.532 | 45.761 |

**) Analisis Tim Katam Terpadu Balitbangtan*

Informasi Tegakan Tanaman padi (Standing Crop) di Lahan Sawah Pada MK 2020 dan MH 2020/2021

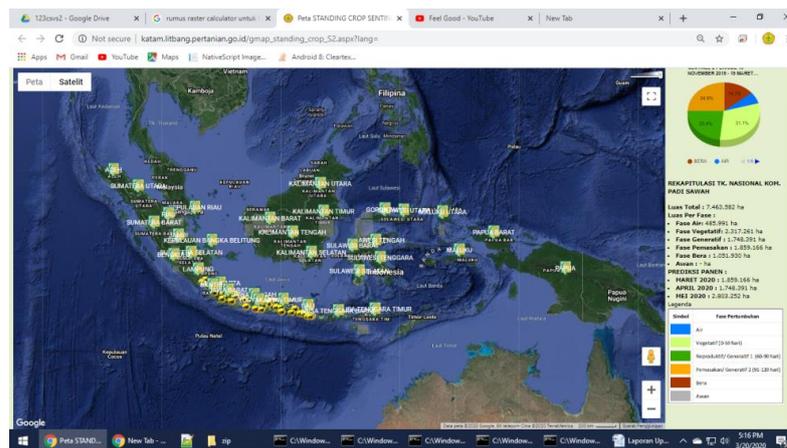
Update Crop Sentinel 2 dilakukan untuk Lahan Sawah Baku (LBS) terbaru 7.463 Juta Ha yang sebelumnya menggunakan LBS 8.1 Juta Ha, update awal dilakukan dengan menggunakan citra satelit sentinel -2 bulan Oktober 2019 – Januari 2020, range waktu ini diambil karena kondisi keawanan citra yang melebihi 80% sehingga dari range waktu tersebut dilakukan pemilihan citra berdasarkan persentase awan terkecil untuk masing-masing kabupaten/kota

seluruh Indonesia. Proses ini dilakukan untuk meminimalisir tingkat error standing crop.

Hasil update Standing Crop Sentinel 2

Hasil update SC sentinel 2 dengan LBS terbaru sudah tersedia di website (Gambar 27)

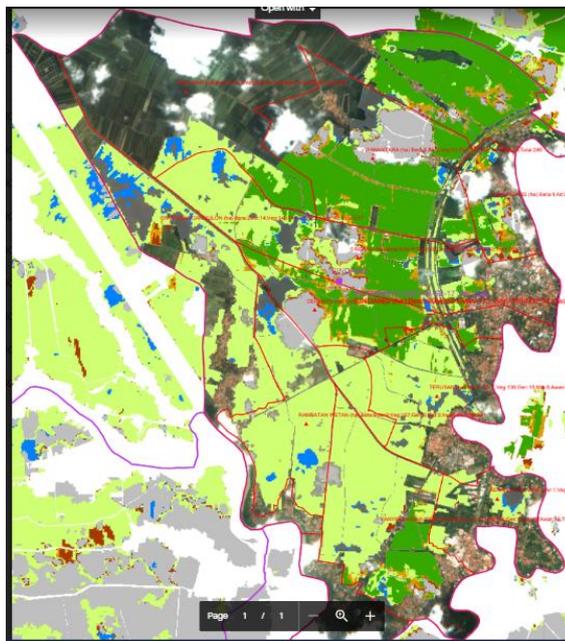
http://katam.litbang.pertanian.go.id/gmap_standing_crop_S2.aspx?lang=



Gambar 27. Hasil update SC sentinel 2 dengan LBS terbaru

Contoh hasil standing crop kecamatan Sindang Kab. Indramayu Jawa Barat yang ditampilkan web (Gambar 28)

<https://drive.google.com/drive/folders/1F10SaNYt4RVGtxddEeO2YqJY-J-Hcrq->



Gambar 28. Contoh Hasil Standing Crop

Contoh data tabular hasil analisis Standing Crop Sentinel 2 (Tabel 6)

<https://drive.google.com/drive/folders/19YdkoRx1VfDuNpzUnF8zcK-RZGV7hQ4V>

Tabel 6. Luas Pertanaman Fase Padi Berdasarkan Satelit Sentinel-2 Tingkat Provinsi.

LUAS PERTANAMAN FASE PADI BERDASARKAN SATELIT SENTINEL-2
PERIODE: 05 NOVEMBER 2019 - 16 JANUARY 2020
PER TANGGAL: 22 FEBRUARY 2020
BALITBANGTAN, KEMENTERIAN PERTANIAN

1. LEVEL PROVINSI

| No | Provinsi | Luas Fase (ha) | | | | | | Total | Luas Perkiraan Panen (ha) | | |
|----|------------------------------|----------------|--------|---------|--------|------------|------|-----------|---------------------------|----------|----------|
| | | Bera | Air | Veg | Gen1 | Pematangan | Awan | | Jan-2020 | Feb-2020 | Mar-2020 |
| 1 | 11 Aceh | 26.182 | 47.258 | 61.416 | 40.169 | 38.808 | 0 | 213.886 | 38.808 | 40.169 | 108.674 |
| 2 | 12 Sumatera Utara | 27.993 | 9.271 | 114.373 | 65.775 | 91.138 | 0 | 308.614 | 91.138 | 65.775 | 123.644 |
| 3 | 13 Sumatera Barat | 24.043 | 6.591 | 70.671 | 33.058 | 59.878 | 0 | 194.274 | 59.878 | 33.058 | 77.262 |
| 4 | 14 Riau | 8.837 | 4.155 | 10.416 | 18.914 | 20.304 | 0 | 62.687 | 20.304 | 18.914 | 14.571 |
| 5 | 15 Jambi | 7.317 | 4.981 | 22.098 | 14.716 | 19.213 | 0 | 68.348 | 19.213 | 14.716 | 27.079 |
| 6 | 16 Sumatera Selatan | 234.720 | 20.948 | 93.689 | 48.565 | 72.800 | 0 | 470.742 | 72.800 | 48.565 | 114.637 |
| 7 | 17 Bengkulu | 19.120 | 2.521 | 9.904 | 3.462 | 15.823 | 0 | 50.852 | 15.823 | 3.462 | 12.425 |
| 8 | 18 Lampung | 196.595 | 11.364 | 77.676 | 25.285 | 50.589 | 0 | 361.541 | 50.589 | 25.285 | 89.040 |
| 9 | 19 Kepulauan Bangka Belitung | 10.349 | 765 | 5.430 | 1.297 | 4.534 | 0 | 22.401 | 4.534 | 1.297 | 6.195 |
| 10 | 21 Kepulauan Riau | 372 | 18 | 337 | 129 | 500 | 0 | 1.393 | 500 | 129 | 355 |
| 11 | 31 Dki Jakarta | 64 | 0 | 267 | 8 | 69 | 0 | 412 | 69 | 8 | 267 |
| 12 | 32 Jawa Barat | 368.325 | 37.918 | 320.256 | 38.864 | 162.775 | 0 | 928.178 | 162.775 | 38.864 | 358.174 |
| 13 | 33 Jawa Tengah | 395.709 | 57.407 | 333.284 | 89.559 | 173.269 | 0 | 1.049.275 | 173.269 | 89.559 | 390.691 |

bersambung..

Sinkronisasi Data Luas Baku Sawah dengan Luas Padi dalam SC

Luas tanam padi dalam *standing crop* dibagi berdasarkan fase pertumbuhan tanaman padi di lapang. Terdapat 6 fase pertumbuhan tanaman padi yang digunakan dalam analisis *standing crop*, yaitu fase air/penggenangan, fase vegetatif (0-59 hari), fase reproduktif/generatif 1 (60-90 hari), fase pemasakan/generatif 2 (91-120 hari), bera dan awan. Selain itu, perkiraan luas panen padi mampu dilakukan untuk 3 bulan ke depan. Luas tanam padi per 10 Juli 2020 pada tingkat nasional menggunakan data luas 7,4 juta hektar. Contoh perhitungan analisis *standing crop* tersaji pada Tabel 7.

Pada Tabel 7, total luas fase tanaman padi untuk level nasional yaitu, fase bera 1.33 juta ha, air 576 ribu ha, vegetatif 2.34 juta ha, generatif 1/reproduktif 1.3 juta ha, pemasakan 1.77 juta ha. Pada tabel 4.6 juga disajikan perkiraan luas panen berdasarkan fase luas tanam padi pada *standing crop* Sentinel-2 untuk bulan Juli, Agustus dan September 2020. Untuk bulan Juli 2020 diperkirakan luas panen tanaman padi 1.77 juta ha, Agustus 2020 1.33 juta ha,

dan September 2020 seluas 2.96 juta ha. Tabel hasil analisis *standing crop* tersebut di-update secara berkala pada *website* katam.litbang.pertanian.go.id.

Tabel 7. Luas fase tanam dan perkiraan panen padi per provinsi per 10 Juli 2020 Level Nasional.

LUAS PERTANAMAN FASE PADI BERDASARKAN SATELIT SENTINEL-2
PERIODE: 03 APRIL - 10 JULY 2020
PER TANGGAL: 10 JULY 2020
BALITBANGTAN, KEMENTERIAN PERTANIAN

I. LEVEL PROVINSI

| No | Provinsi | Luas Fase (ha) | | | | | | Luas Perkiraan Panen (ha) | | | |
|----|-------------------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|----------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | Bera | Air | Veg | Gen1 | Pematangan | Awan | Total | Jul-2020 | Aug-2020 | Sep-2020 |
| 1 | 11 Aceh | 24.423 | 14.890 | 94.542 | 34.474 | 45.527 | 0 | 213.888 | 45.527 | 34.474 | 109.432 |
| 2 | 12 Sumatera Utara | 41.962 | 10.628 | 100.334 | 67.659 | 88.016 | 0 | 308.617 | 88.016 | 67.659 | 110.962 |
| 3 | 13 Sumatera Barat | 15.229 | 8.121 | 76.015 | 34.922 | 59.969 | 0 | 194.274 | 59.969 | 34.922 | 84.136 |
| 4 | 14 Riau | 5.767 | 4.631 | 13.489 | 16.715 | 22.068 | 0 | 62.687 | 22.068 | 16.715 | 18.120 |
| 5 | 15 Jambi | 6.310 | 13.632 | 17.581 | 11.708 | 19.093 | 0 | 68.347 | 19.093 | 11.708 | 31.213 |
| 6 | 16 Sumatera Selatan | 71.406 | 69.823 | 167.766 | 41.953 | 119.762 | 0 | 470.743 | 119.762 | 41.953 | 237.589 |
| 7 | 17 Bengkulu | 6.830 | 4.314 | 18.501 | 7.970 | 13.229 | 0 | 50.853 | 13.229 | 7.970 | 22.815 |
| 8 | 18 Lampung | 48.178 | 26.697 | 169.392 | 48.632 | 68.614 | 0 | 361.540 | 68.614 | 48.632 | 196.089 |
| 9 | 19 Kepulauan Bangka Belitung | 3.399 | 1.845 | 6.049 | 1.996 | 9.100 | 0 | 22.401 | 9.100 | 1.996 | 7.894 |
| 10 | 21 Kepulauan Riau | 247 | 168 | 252 | 271 | 440 | 0 | 1.393 | 440 | 271 | 420 |
| 11 | 31 Dki Jakarta | 28 | 33 | 183 | 115 | 45 | 0 | 412 | 45 | 115 | 216 |
| 12 | 32 Jawa Barat | 102.513 | 60.063 | 351.332 | 219.973 | 194.282 | 0 | 928.181 | 194.282 | 219.973 | 411.395 |
| 13 | 33 Jawa Tengah | 268.624 | 50.551 | 287.442 | 200.140 | 242.500 | 0 | 1.049.277 | 242.500 | 200.140 | 337.993 |
| 14 | 34 Daerah Istimewa Yogyakarta | 13.278 | 832 | 19.511 | 22.042 | 20.637 | 0 | 76.311 | 20.637 | 22.042 | 20.343 |
| 15 | 35 Jawa Timur | 367.459 | 69.294 | 288.230 | 192.914 | 297.234 | 0 | 1.215.147 | 297.234 | 192.914 | 357.524 |
| 16 | 36 Banten | 17.220 | 5.253 | 98.546 | 36.866 | 46.447 | 0 | 204.337 | 46.447 | 36.866 | 103.799 |
| 17 | 51 Bali | 11.979 | 3.225 | 26.330 | 14.360 | 15.070 | 0 | 70.983 | 15.070 | 14.360 | 29.555 |
| 18 | 52 Nusa Tenggara Barat | 95.298 | 9.255 | 34.349 | 48.163 | 47.454 | 0 | 234.530 | 47.454 | 48.163 | 43.604 |
| 19 | 53 Nusa Tenggara Timur | 78.618 | 7.659 | 28.491 | 8.573 | 32.142 | 0 | 155.517 | 32.142 | 8.573 | 36.150 |
| 20 | 61 Kalimantan Barat | 29.926 | 15.858 | 45.153 | 43.730 | 108.303 | 0 | 242.987 | 108.303 | 43.730 | 61.011 |
| 21 | 62 Kalimantan Tengah | 15.647 | 18.240 | 43.346 | 16.090 | 43.205 | 0 | 136.552 | 43.205 | 16.090 | 61.586 |
| 22 | 63 Kalimantan Selatan | 31.305 | 35.529 | 104.339 | 41.662 | 78.214 | 0 | 291.073 | 78.214 | 41.662 | 139.868 |
| 23 | 64 Kalimantan Timur | 6.353 | 3.327 | 17.843 | 3.656 | 10.178 | 0 | 41.403 | 10.178 | 3.656 | 21.170 |
| 24 | 65 Kalimantan Utara | 1.586 | 1.251 | 2.416 | 2.778 | 3.878 | 0 | 11.920 | 3.878 | 2.778 | 3.667 |
| 25 | 71 Sulawesi Utara | 5.873 | 4.819 | 14.042 | 9.822 | 12.413 | 0 | 47.038 | 12.413 | 9.822 | 18.861 |
| 26 | 72 Sulawesi Tengah | 19.580 | 14.708 | 41.753 | 12.768 | 27.958 | 0 | 116.824 | 27.958 | 12.768 | 56.461 |
| 27 | 73 Sulawesi Selatan | 64.605 | 100.689 | 235.471 | 157.201 | 96.853 | 0 | 654.845 | 96.853 | 157.201 | 336.160 |
| 28 | 74 Sulawesi Tenggara | 9.408 | 7.379 | 43.378 | 6.488 | 15.410 | 0 | 82.115 | 15.410 | 6.488 | 50.757 |
| 29 | 75 Gorontalo | 3.468 | 3.787 | 11.929 | 6.290 | 7.563 | 0 | 33.055 | 7.563 | 6.290 | 15.716 |
| 30 | 76 Sulawesi Barat | 5.188 | 4.543 | 14.329 | 7.978 | 7.405 | 0 | 39.454 | 7.405 | 7.978 | 18.872 |
| 31 | 81 Maluku | 1.351 | 673 | 4.651 | 7.416 | 4.174 | 0 | 18.282 | 4.174 | 7.416 | 5.324 |
| 32 | 82 Maluku Utara | 1.031 | 1.072 | 2.677 | 3.745 | 5.003 | 0 | 13.541 | 5.003 | 3.745 | 3.749 |
| 33 | 91 Papua Barat | 1.161 | 710 | 1.671 | 2.011 | 3.276 | 0 | 8.858 | 3.276 | 2.011 | 2.381 |
| 34 | 94 Papua | 14.322 | 2.344 | 8.210 | 2.708 | 8.587 | 0 | 36.193 | 8.587 | 2.708 | 10.554 |
| | TOTAL | 1.389.572 | 575.843 | 2.389.543 | 1.333.789 | 1.774.049 | 0 | 7.463.578 | 1.774.049 | 1.333.789 | 2.965.386 |

Informasi tegakan tanaman padi menggunakan analisis citra satelit sentinel 2 dilakukan updating setiap hari untuk mendapatkan data yang lebih mendekati aktual dan analisis dilakukan sampai level administrasi terkecil yaitu

level desa. Rekapitan data tegakan tanaman padi per fase tersedia secara tabular per provinsi, kabupaten, kecamatan dan desa. Dari hasil informasi tegakan tanaman per fase tersebut kemudian dilakukan perhitungan terhadap perkiraan luas panen tanaman padi setiap provinsi sampai level desa.

Tabel 8. Luas fase tanam dan perkiraan panen padi per provinsi per 16 Desember Level Nasional.

| No | Provinsi | Luas Fase (ha) | | | | | | Total | Luas Perkiraan Panen (ha) | | |
|----|-------------------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------|------------------|---------------------------|----------------|------------------|
| | | Bera | Air | Veg | Gen1 | Pematangan | Awan | | Dec-2020 | Jan-2021 | Feb-2021 |
| 1 | 11 Aceh | 22.092 | 14.113 | 117.825 | 18.726 | 41.105 | 0 | 213.887 | 41.105 | 18.726 | 117.825 |
| 2 | 12 Sumatera Utara | 41.002 | 12.938 | 124.804 | 47.616 | 82.202 | 0 | 308.615 | 82.202 | 47.616 | 124.804 |
| 3 | 13 Sumatera Barat | 32.730 | 3.764 | 56.528 | 24.541 | 76.688 | 0 | 194.275 | 76.688 | 24.541 | 56.528 |
| 4 | 14 Riau | 10.579 | 3.641 | 15.036 | 10.042 | 23.358 | 0 | 62.686 | 23.358 | 10.042 | 15.036 |
| 5 | 15 Jambi | 5.302 | 7.189 | 21.373 | 9.542 | 24.938 | 0 | 68.349 | 24.938 | 9.542 | 21.373 |
| 6 | 16 Sumatera Selatan | 154.725 | 25.239 | 140.914 | 40.698 | 109.148 | 0 | 470.742 | 109.148 | 40.698 | 140.914 |
| 7 | 17 Bengkulu | 4.245 | 2.645 | 19.854 | 4.465 | 19.632 | 0 | 50.852 | 19.632 | 4.465 | 19.854 |
| 8 | 18 Lampung | 97.076 | 15.213 | 121.306 | 38.173 | 89.761 | 0 | 361.541 | 89.761 | 38.173 | 121.306 |
| 9 | 19 Kepulauan Bangka Belitung | 4.496 | 1.176 | 8.062 | 1.795 | 6.851 | 0 | 22.401 | 6.851 | 1.795 | 8.062 |
| 10 | 21 Kepulauan Riau | 302 | 76 | 272 | 159 | 557 | 0 | 1.393 | 557 | 159 | 272 |
| 11 | 31 Dki Jakarta | 65 | 14 | 204 | 42 | 85 | 0 | 413 | 85 | 42 | 204 |
| 12 | 32 Jawa Barat | 171.933 | 24.272 | 423.868 | 71.926 | 236.156 | 0 | 928.180 | 236.156 | 71.926 | 423.868 |
| 13 | 33 Jawa Tengah | 398.319 | 23.399 | 329.821 | 76.933 | 220.782 | 0 | 1.049.276 | 220.782 | 76.933 | 329.821 |
| 14 | 34 Daerah Istimewa Yogyakarta | 14.025 | 2.424 | 16.953 | 12.624 | 30.281 | 0 | 76.312 | 30.281 | 12.624 | 16.953 |
| 15 | 35 Jawa Timur | 466.798 | 31.934 | 200.622 | 185.780 | 329.994 | 0 | 1.215.146 | 329.994 | 185.780 | 200.622 |
| 16 | 36 Banten | 63.881 | 3.036 | 81.601 | 8.054 | 47.762 | 0 | 204.337 | 47.762 | 8.054 | 81.601 |
| 17 | 51 Bali | 12.646 | 2.011 | 19.682 | 14.162 | 22.468 | 0 | 70.984 | 22.468 | 14.162 | 19.682 |
| 18 | 52 Nusa Tenggara Barat | 130.551 | 3.168 | 19.588 | 22.050 | 59.151 | 0 | 234.529 | 59.151 | 22.050 | 19.588 |
| 19 | 53 Nusa Tenggara Timur | 79.474 | 4.434 | 19.600 | 10.955 | 41.024 | 0 | 155.517 | 41.024 | 10.955 | 19.600 |
| 20 | 61 Kalimantan Barat | 48.977 | 16.064 | 46.727 | 32.395 | 98.790 | 0 | 242.985 | 98.790 | 32.395 | 46.727 |
| 21 | 62 Kalimantan Tengah | 22.907 | 8.035 | 41.310 | 10.218 | 54.061 | 0 | 136.553 | 54.061 | 10.218 | 41.310 |
| 22 | 63 Kalimantan Selatan | 71.617 | 18.227 | 106.959 | 13.992 | 80.272 | 0 | 291.075 | 80.272 | 13.992 | 106.959 |
| 23 | 64 Kalimantan Timur | 9.522 | 1.360 | 12.701 | 4.552 | 13.207 | 0 | 41.403 | 13.207 | 4.552 | 12.701 |
| 24 | 65 Kalimantan Utara | 2.147 | 687 | 2.873 | 1.326 | 4.874 | 0 | 11.921 | 4.874 | 1.326 | 2.873 |
| 25 | 71 Sulawesi Utara | 9.600 | 2.627 | 12.085 | 6.948 | 15.724 | 0 | 47.041 | 15.724 | 6.948 | 12.085 |
| 27 | 73 Sulawesi Selatan | 301.820 | 17.973 | 139.935 | 28.127 | 166.955 | 0 | 654.845 | 166.955 | 28.127 | 139.935 |
| 28 | 74 Sulawesi Tenggara | 43.651 | 4.087 | 14.238 | 3.336 | 16.776 | 0 | 82.116 | 16.776 | 3.336 | 14.238 |
| 29 | 75 Gorontalo | 6.308 | 2.106 | 11.758 | 5.678 | 7.185 | 0 | 33.055 | 7.185 | 5.678 | 11.758 |
| 30 | 76 Sulawesi Barat | 7.550 | 2.303 | 13.908 | 1.947 | 13.723 | 0 | 39.454 | 13.723 | 1.947 | 13.908 |
| 31 | 81 Maluku Utara | 1.794 | 797 | 4.599 | 3.997 | 7.088 | 0 | 18.283 | 7.088 | 3.997 | 4.599 |
| 32 | 82 Maluku Utara | 927 | 287 | 2.649 | 2.659 | 7.003 | 0 | 13.540 | 7.003 | 2.659 | 2.649 |
| 33 | 91 Papua Barat | 767 | 647 | 1.938 | 2.016 | 3.454 | 0 | 8.857 | 3.454 | 2.016 | 1.938 |
| 34 | 94 Papua | 25.385 | 1.267 | 2.975 | 980 | 5.550 | 0 | 36.192 | 5.550 | 980 | 2.975 |
| | TOTAL | 2.284.185 | 263.636 | 2.191.355 | 726.438 | 1.997.167 | 0 | 7.463.580 | 1.997.167 | 726.438 | 2.191.355 |

Pada Tabel 8, total luas fase tanaman padi untuk level nasional yaitu, fase bera 2.285 juta ha, air 263 ribu ha, vegetatif 2.19 juta ha, generatif 1/reproduktif 726 ribu ha, pemasakan 1.98 juta ha. Pada tabel 9 juga disajikan perkiraan luas panen berdasarkan fase luas tanam padi pada *standing crop* Sentinel-2 untuk

bulan Desember 2020, Januari dan Februari 2021. Untuk bulan Desember 2020 diperkirakan luas panen tanaman padi 1.98 juta ha, Januari 2021 726 ribu ha, dan Februari 2021 seluas 2.19 juta ha. Tabel hasil analisis *standing crop* tersebut di-*update* secara hampir setiap hari pada *website* katam.litbang.pertanian.go.id.

Pendekatan/Metodologi Potensi Produk Samping Pertanian untuk Pakan Ternak Ruminansia

Pemetaan ketersediaan pakan asal produk samping pertanian untuk ternak ruminansia dilakukan melalui inventarisasi data jumlah lahan sawah, produk samping yang dihasilkan per satuan lahan sawah dan populasi ternak. Selanjutnya pengolahan data dilakukan dengan menggunakan data kandungan nutrisi dari setiap bahan pakan yang berasal produk samping pertanian untuk mengetahui jumlah total nutrisi yang dapat disediakan dari produk samping pertanian. Penghitungan kebutuhan nutrisi untuk jumlah ternak yang ada dan mampu ditampung dilakukan untuk mengetahui jumlah nutrisi yang tersedia, serta kebutuhan pakan ternak ruminansia yang didasarkan pada populasi ternak di suatu wilayah yang disusun dalam bentuk peta dan tabel.

Data dan informasi untuk luas lahan sawah padi, jagung dan kedelai yang digunakan berasal dari database kalender tanam. Dimana tim kalender tanam mengumpulkan data secara langsung (kepada sumber data dan informasi) dan berjenjang, mulai dari tingkat Kabupaten sampai ke tingkat Kecamatan bahkan ketingkat Desa dan kelompok tani dan UPJA. Sedangkan data untuk populasi ternak didapatkan dari BPS pusat yang mendapatkan data dari BPS provinsi.

Informasi untuk faktor konversi limbah pertanian dan kandungan nutrisinya didapatkan dari karya ilmiah yang sudah dipublikasikan. Secara ringkas jenis data dan informasi serta sumbernya disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Jenis dan Sumber Data atau Informasi pada Pemetaan Ketersediaan Pakan Ruminansia Asal Produk Samping Pertanian.

| No. | Jenis data dan Informasi | Sumber data dan Informasi |
|-----|---|---|
| 1 | Luas lahan tanaman pangan | Dinas Pertanian kabupaten, KCD Pertanian, BPP |
| 2 | Kalender tanam | Katam Info BBSDLP, BPTP |
| 3 | Populasi Ternak Ruminansia | BPS Pusat |
| 4 | Faktor konversi produk samping pertanian dan kandungan nutriennya | Karya ilmiah yang sudah dipublikasikan |

Data yang dimasukkan dalam kalender ternak ini merupakan data dari BPS tahun 2015, namun merupakan kumpulan data tahun 2013. Updating data akan dilakukan pada bulan Februari dan September untuk setiap tahunnya. Data yang ada dalam bentuk Tabel baik untuk tingkat kecamatan maupun kabupaten dianalisis dengan menggunakan analisis ketersediaan dan kebutuhan. Ketersediaan pakan dihitung berdasarkan luas lahan sawah dikalikan faktor konversi dalam hal penyediaan bahan pakan yang berasal dari produk samping lahan sawah padi, jagung dan kedelai (Tabel 10). Kebutuhan pakan di suatu daerah dihitung dengan menggunakan data populasi ternak dengan faktor konversi bobot badan ternak dan kebutuhan nutrient ternak (Tabel 11). Status kecukupan bahan pakan berdasarkan kebutuhan ternak selama satu tahun terdiri 3 kelas yaitu Defisit (<90), Cukup (90-110), dan Surplus (>110%).

Tabel 10. Rumus ketersediaan bahan pakan asal produk samping pertanian.

| Tanaman pertanian | Rumus untuk produksi bahan pakan |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Produksi gabah padi | 5 ton gabah/ha luas panen |
| Produksi jerami padi | 1,35 x produksi gabah (ton/th) |
| Produksi dedak padi | 0,1 x produksi gabah (ton/th) |
| Produksi jerami jagung | 0,55 x produksi jagung pipil (ton/th) |
| Produksi tongkol jagung | 12,3 x produksi jagung pipil (ton/th) |
| Produksi klobot jagung | 12,3 x produksi jagung pipil (ton/th) |
| Produksi jerami kedelai | 4,53 x luas panen (ha/th) |

Tabel 11. Rumus kebutuhan pakan ternak berdasarkan populasi ternak ruminansia.

| Kebutuhan pakan | Rumus untuk menghitung kebutuhan nutrien | Keterangan |
|---|---|---|
| Kebutuhan Bahan kering per tahun | Populasi (ekor) x BB (kg) x BKreq x 365 hari | BK req = kebutuhan BK per ekor/satuan ternak (8kg/ST/hari) |
| Kebutuhan protein Kasar per tahun | Populasi (ekor) x BB (kg) x PKreq x 365 hari | PK req = kebutuhan PK per ekor/satuan ternak (730 gram/ST/hari) |
| Kebutuhan Total Digestible nutrient (TDN) per tahun | Populasi (ekor) x BB (kg) x TDNreq x 365 hari | TDN req = kebutuhan TDN per ekor/satuan ternak (3,92kg/ST/hari) |

3.2.3.2. Pemutakhiran Prediksi Curah Hujan dan Tingkat Bahaya Kekeringan Agronomis

Prediksi curah hujan dilakukan dengan men-*downscale* prediksi musim CFSv2. Sumber data prediksi musim NCEP versi 2 yang dapat diakses melalui <http://nomads.ncdc.noaa.gov/data/cfsr-rfl-ts9/>. Prediktor untuk curah hujan adalah medan fungsi arus (*stream function*) ψ dan kecepatan potensial χ yang diturunkan dari data *reforecast* model CFSv2.

Metode *downscaling* yang digunakan adalah Constructed Analogue (CA) dengan prediktor medan angin (ψ) dan fungsi kecepatan (χ) dari data *reforecast* model CFSv2. Metode CA terdiri atas tahap diagnosis dan tahap prognosis. Tahap diagnosis merupakan proses pencocokan pola spasial angin di waktu target terhadap pola angin pada basis data untuk menemukan sekumpulan analog yang memenuhi kriteria tertentu seperti diterapkan oleh Hidalgo dkk., (2008). Dalam penelitian ini dilakukan beberapa modifikasi dari tahapan diagnosis tersebut :

- a) Penerapan analisis EOF untuk mengurangi derajat bebas pada medan sirkulasi atmosfer yang digunakan sebagai prediktor (Zorita dan von Storch, 1998). Basis data prediktor $F(u)$ dan prediktor di waktu target $F(t)$ direduksi menjadi komponen spasial (c_k) dan komponen temporal (a_k):. M adalah jumlah komponen yang signifikan berdasarkan analisis PC.

$$F(u) = \sum_{k=1}^M c(u)_k a(u)_k$$

$$F(t) = \sum_{k=1}^M c(t)_k a(t)_k$$

- b) Proses pencarian analog menggunakan metode *Cosine Similarity* untuk menghitung derajat kemiripan antara vektor $\vec{a}(u)$ dan $\vec{a}(t)$ (Garcia, 2006) dengan persamaan:

$$S(u) = \frac{\vec{a}(u) \cdot \vec{a}(t)}{|\vec{a}(u)| |\vec{a}(t)|}$$

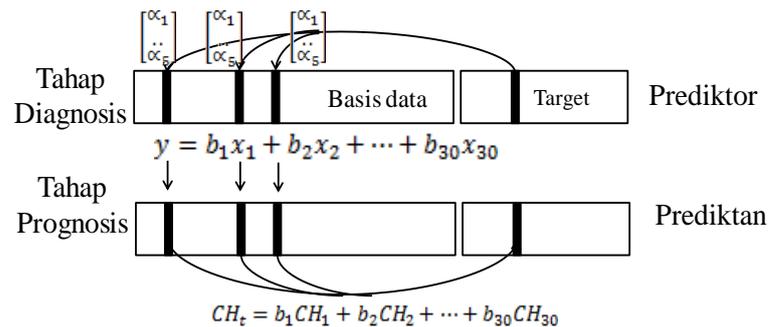
Untuk setiap waktu target t , sekumpulan analog dari prediktor pada basis data dan prediktor yang berpasangan dengannya dipilih berdasarkan nilai similaritas $S(u)$. Penentuan jumlah analog sebanyak 30 berdasarkan hasil penelitian Hidalgo dkk. (2008) yang menyatakan bahwa korelasi tertinggi didapatkan dengan menggunakan 30 analog terbaik.

Tahap prognosis bertujuan untuk membentuk sekelompok analog curah hujan di setiap waktu target t , berdasarkan 30 analog terbaik pada basis data

$\{CH_1(t), CH_2(t), \dots, CH_{30}(t)\}$. Dalam penelitian ini digunakan metode regresi linier berganda, dimana koefisien ekspansi dari 30 analog sebagai variable bebas dan curah hujan pengamatan (CH_{obs}) sebagai variable terikat, sehingga diperoleh koefisien regresi $\{B_1, B_2, \dots, B_{30}\}$ dan konstanta regresi C . CA dari curah hujan di waktu target t ($CH_{CA}(t)$) selanjutnya dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$CH_{CA}(t) = \sum_{n=1}^{30} B_n CH_n(t) + C$$

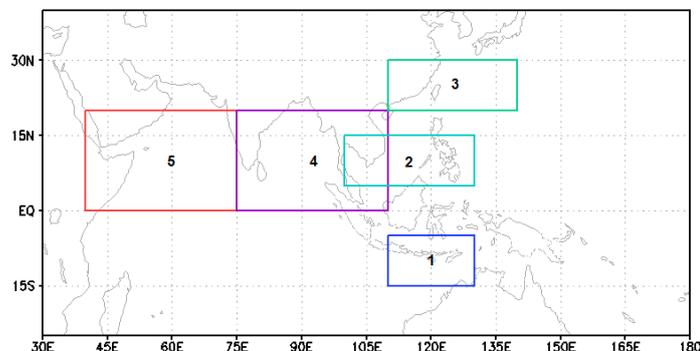
Ilustrasi sederhana tahap diagnosis dan prognosis ditunjukkan dalam Gambar 29.



Gambar 29. Ilustrasi proses diagnosis dan prognosis dalam metode CA dengan metode regresi linier berganda (Surmaini *et al*, 2016)

Prediksi Probabilistik

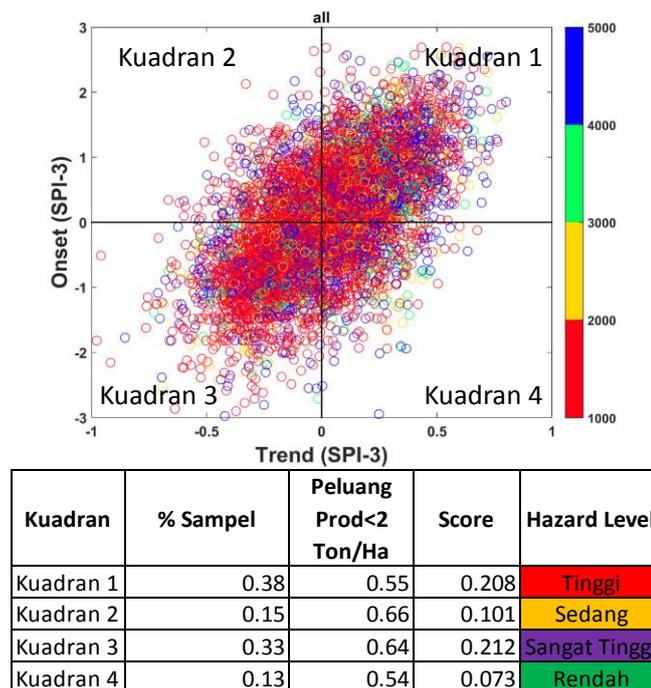
Salah satu teknik untuk membangun prediksi probabilistik adalah menggunakan teknik ansambel. Pada penelitian ini, 30 *member* ansambel dibangun dari ψ dan χ 850 hPa pada lima buah multi-jendela dan statistik prediktor Q1, rata-rata dan Q3. Multi-jendela yang digunakan adalah wilayah-wilayah yang banyak digunakan dalam kajian-kajian indeks monsun ditambah wilayah benua maritim Indonesia (Gambar 30).



Gambar 30. Multi-jendela yang digunakan dalam tahap diagnosis: (1) wilayah monsun Australia, (2 dan 3) wilayah monsun Pasifik Barat Daya, (4 dan 5) wilayah indeks monsun definisi Webster dan Yang (WYMI)

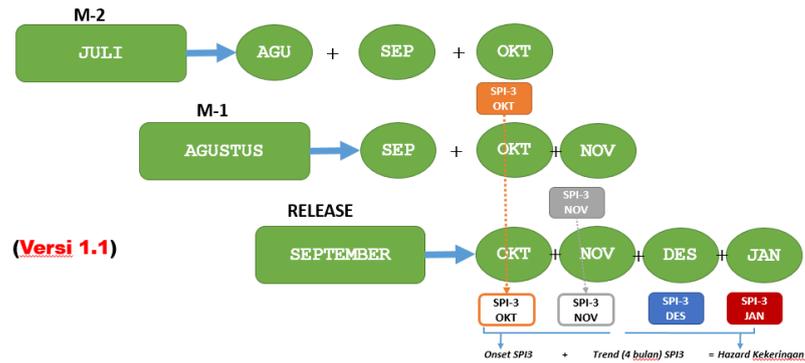
Prediksi Tingkat Bahaya Kekeringan Agronomis

Sistem yang sedang berjalan saat ini adalah update prediksi kekeringan dilakukan setiap bulan dengan menggunakan metode Kuadran yang merupakan hubungan antara onset dan tren SPI dengan produktivitas padi keluaran model simulasi tanam. Pengkelaskan menggunakan CDF peluang produktivitas di setiap kuadran. Hasilnya pengembangan model dinamakan dengan model risiko kekeringan padi versi 1.1b (Gambar 31). Model ini telah digunakan dalam prediksi risiko kekeringan padi untuk bulan Maret 2020.



Gambar 31. Hubungan antara *tren* (absis), *onset* (ordinat) SPI-3, dan produktivitas padi (lingkaran berwarna) dari data simulasi produktivitas padi

Untuk mendukung proses update telah dibangun sistem otomatisasi sistem prediksi karakteristik hujan dan pemanfaatan output untuk prediksi tingkat bahaya kekeringan padi. Update prediksi curah hujan dilakukan 4 kali setahun yaitu: a) Bulan Februari untuk prediksi Maret-Agustus, b) Bulan Mei untuk prediksi Juni-November, c) Bulan Agustus untuk prediksi September-Maret, dan d) Bulan November untuk prediksi Desember-Mei. Skema update prediksi disajikan pada Gambar 32.



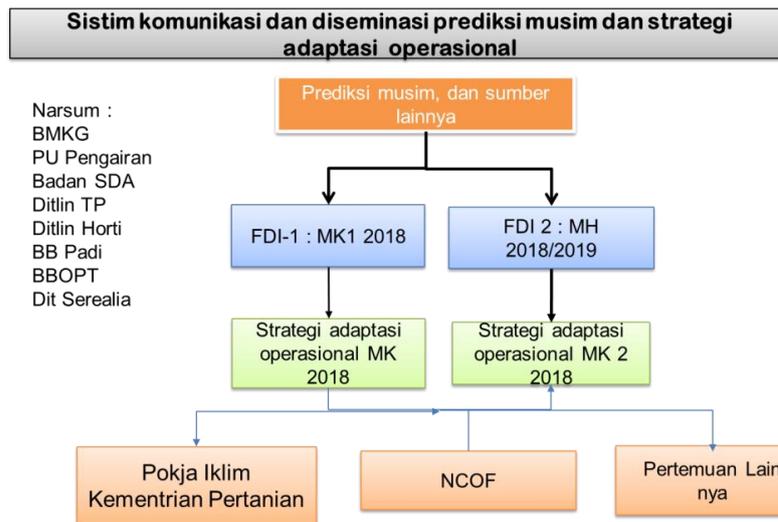
Gambar 32. Skema pemutakhiran prediksi tingkat bahaya kekeringan agronomis

Update prediksi curah hujan dapat diakses melalui website Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi pada <http://balitklimat.litbang.pertanian.go.id/>. Untuk prediksi tingkat bahaya kekeringan agronomis sudah terintegrasi dengan SI Katam Terpadu pada <http://katam.litbang.pertanian.go.id/>

Forum Diskusi Iklim untuk penyusunan rekomendasi strategi adaptasi

Rekomendasi adaptasi berdasarkan keluaran prediksi iklim untuk pertanian dilakukan melalui diskusi dengan para pakar di bidang iklim dan pertanian. Rekomendasi dikeluarkan pada setiap kali pada awal MK dan MH. Penyusunan rekomendasi dilakukan melalui diskusi rapat tim kecil dengan narasumber BMKG mengenai prediksi musim dan perkembangan terkini iklim dan menyusun rekomendasi strategi adaptasi. Kegiatan rapat tim kecil dan FDI (Forum Diskusi Iklim) dilakukan dua kali yaitu awal MK (Maret) dan awal MH (Agustus). Adapun skema pelaksanaan FDI diuraikan pada Gambar 33.

Rekomendasi strategi adaptasi berisikan informasi : 1) Prediksi iklim dan implikasi umum berupa hasil prakiraan BMKG, berupa sifat hujan, awal musim dan puncak hujan dan kemarau, status tinggi muka air waduk di Indonesia, risiko tanaman terkan kekeringan dan banjir, awal MK dan MK pada lahan sawah, potens luas tanam berdasarkan SI Katam Terpadu, 2) Rekomendasi teknis, berupa antisipasi terhadap wilayah yang akan mengalami hujan ekstrim, rekomendasi teknologi adaptasi seperti varietas, penggunaan infrastruktur air, dan pengamatan OPT, dan 3) Rekomendasi kebijakan dan program untuk dalam mendukung pengamanan dan peningkatan produksi.



Gambar 33. Sistim komunikasi dan interpretasi hasil prediksi untuk pertanian

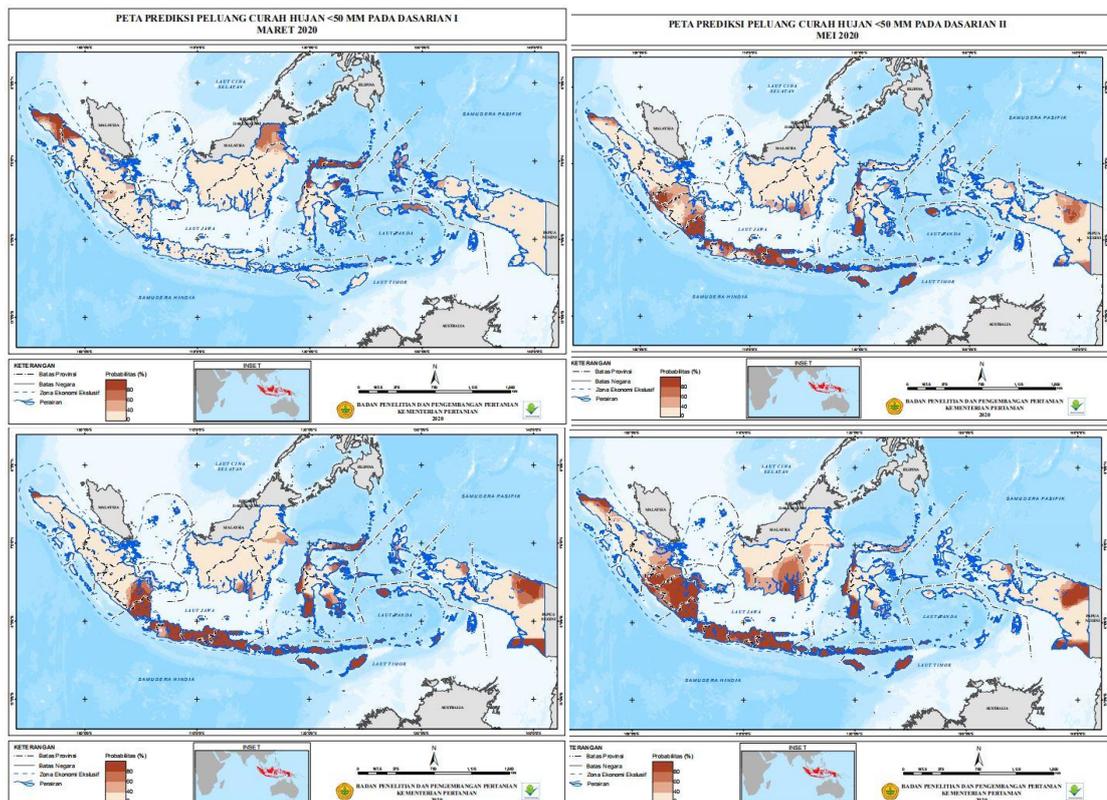
Pemutakhiran Prediksi Informasi iklim untuk pertanian periode Maret-Agustus 2020

Informasi iklim untuk pertanian berupa prediksi beberapa karakteristik curah hujan telah pada tahun 2020 telah dilakukan satu kali pada bulan Februari untuk prediksi Maret sampai Agustus 2020. Update prediksi dilakukan 4 kali setahun. Update pertama dilakukan pada bulan Februari untuk prediksi bulan Maret-Agustus 2020. Seharusnya update ke dua dilakukan pada Juni dan seterusnya, namun karena pemotongan anggaran update hanya dilakukan dua kali. Prediksi karakteristik curah hujan untuk periode Maret sampai Agustus 2020 diuraikan sebagai berikut

Prediksi Peluang Curah Hujan <50 mm/dasarian

Gambar 34. menunjukkan peluang curah hujan <50 mm/dasarian di wilayah Indonesia pada bulan Maret hingga Agustus 2020. Sebagian besar wilayah di Indonesia diprediksi cukup rendah pada periode Maret dasarian I, sebagian besar wilayah di Nanggroe Aceh Darussalam, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Gorontalo dan Sulawesi Tengah berpeluang cukup tinggi. Selanjutnya peluang curah hujan <50 mm/dasarian pada periode April dasarian II di sebagian besar wilayah Indonesia diprediksi cukup rendah, sedangkan sebagian kecil wilayah di NAD, Sumatera Utara, Gorontalo, Sulawesi Tengah, Bali, dan Nusa Tenggara berpeluang cukup tinggi. Wilayah yang berpeluang mengalami curah hujan <50 mm/dasarian cukup tinggi pada Meidasarian II

semakin meluas yakni sebagian besar wilayah di Lampung, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara, sebagian besar wilayah Sulawesi Selatan. Memasuki periode Juni dasarian III, wilayah diprediksi berpotensi mengalami curah hujan <50 mm/dasarian cukup tinggi semakin meluas di Pulau Jawa, hampir seluruh wilayahnya, dan sebagian besar wilayah di Sumatera Selatan dan sebagian kecil wilayah di Papua. Selanjutnya memasuki periode Juli dasarian III wilayah yang diprediksi berpotensi mengalami curah hujan <50 mm/dasarian cukup tinggi sama seperti di periode Juni dasarian II. Pada periode Agustus dasarian III, sebagian besar wilayah di Indonesia diprediksi mengalami curah hujan <50 mm/dasarian cukup tinggi terutama di Lampung, Pulau Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Maluku dan sebagian kecil wilayah di Papua.

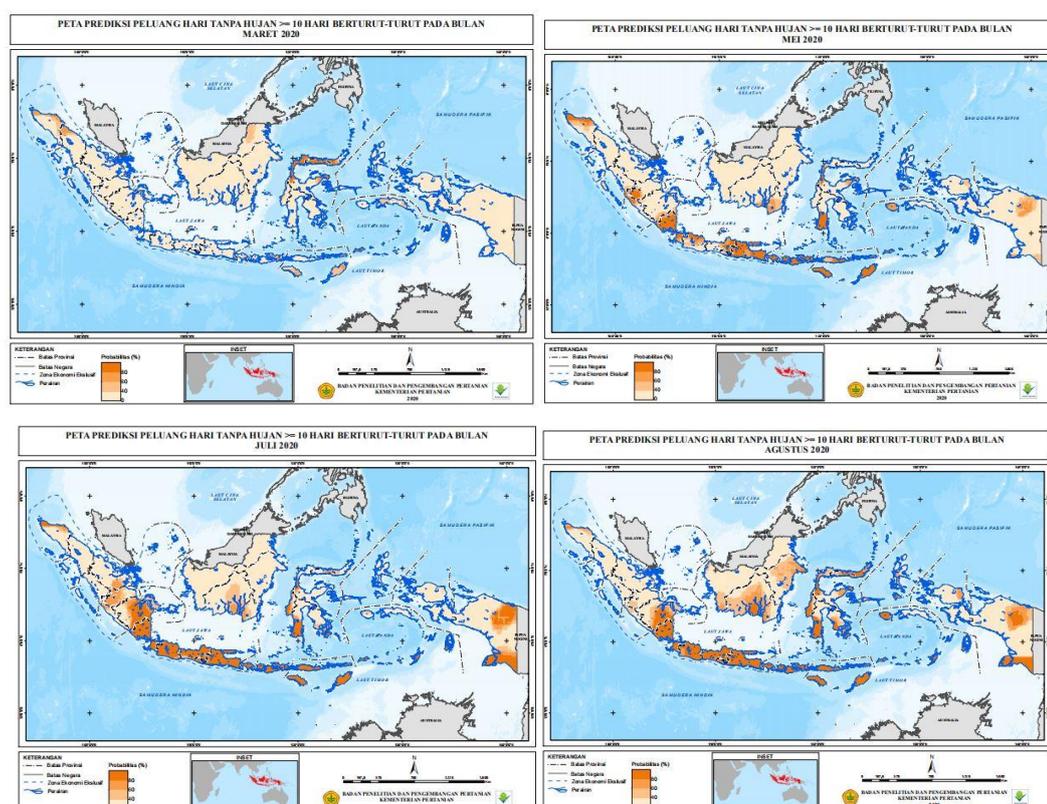


Gambar 34. Prediksi peluang curah hujan <50 mm/dasarian pada bulan Maret-Agustus 2020

Prediksi Peluang Hari Kering >10 Hari Berturut-turut

Secara umum sebagian besar wilayah Indonesia diprediksi berpotensi mengalami hari kering >10 hari berturut-turut selama bulan Maret-Mei

2020. Namun demikian, beberapa wilayah berpeluang mengalami hari kering >10 hari berturut-turut cukup tinggi terutama pada bulan Mei 2020 karena memasuki musim kemarau terutama di wilayah Nanggroe Aceh Darussalam, Lampung, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara, dan sebagian kecil wilayah Sulawesi Selatan (Gambar 35). Memasuki bulan Juni hingga Agustus 2020, wilayah berpeluang mengalami hari kering >10 hari berturut-turut cukup tinggi meluas hingga ke wilayah Lampung, Sumatera Selatan, sebagian besar wilayah Pulau Jawa, sebagian besar wilayah di Sulawesi Utara dan Gorontalo serta sebagian kecil wilayah Papua dibagian tengah dan selatan.

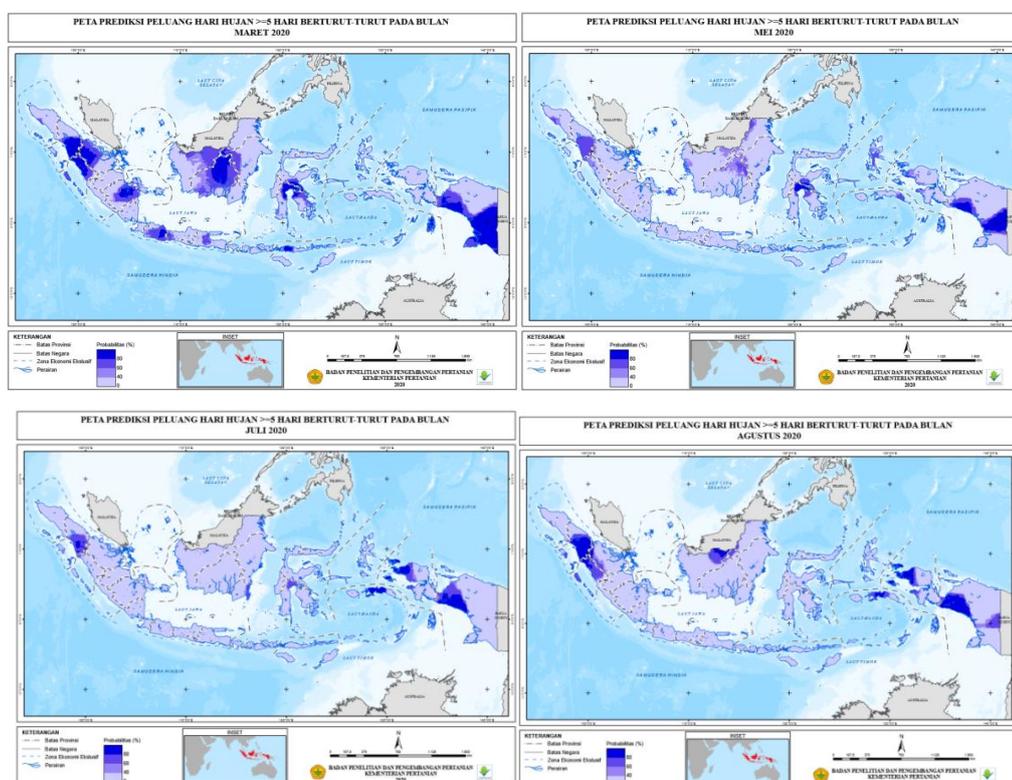


Gambar 35. Prediksi peluang hari kering >10 hari berturut-turut pada bulan Maret-Agustus 2020

Prediksi Peluang Hari Hujan > 5 Hari Berturut-turut

Pada periode Maret-Agustus 2020, peluang kejadian hari hujan >5 hari berturut-turut diprediksi cukup rendah <40% di sebagian besar wilayah Indonesia. Namun demikian, ada wilayah yang diprediksi memiliki peluang kejadian hari hujan >5 hari berturut-turut cukup tinggi pada bulan Maret 2020, yaitu sebagian besar Provinsi Sumatera Utara, Riau, Kalimantan Tengah dan Jawa Barat, sebagian Provinsi Sumatera Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi

Selatan dan Papua, dan sebagian kecil NTT dan Maluku. Memasuki bulan April hingga Juli 2020, luasan yang berpotensi memiliki kejadian hari hujan >5 hari berturut-turut semakin menurun. Pada bulan Juli, hampir sebagian besar wilayah Indonesia, baik yang di utara khatulistiwa maupun yang di selatan khatulistiwa sudah mengalami puncak musim kemarau. Yang masih berpotensi hujan pada bulan Juli, diprediksi di Provinsi Papua dan Papua Barat, sebagian kecil Maluku, Sulawesi Selatan, Sumatera Utara dan sebagian kecil Kalimantan Selatan. Pada bulan Agustus 2020, ada sedikit penambahan luasan untuk wilayah yang memiliki peluang kejadian hari hujan >5 hari berturut-turut cukup tinggi, yaitu di Provinsi Sumatera Barat dan Kalimantan Barat (Gambar 36).



Gambar 36. Prediksi peluang hari hujan >5 hari berturut-turut pada bulan Maret hingga Agustus 2020

Prediksi Peluang Curah Hujan >50 mm/dasarian

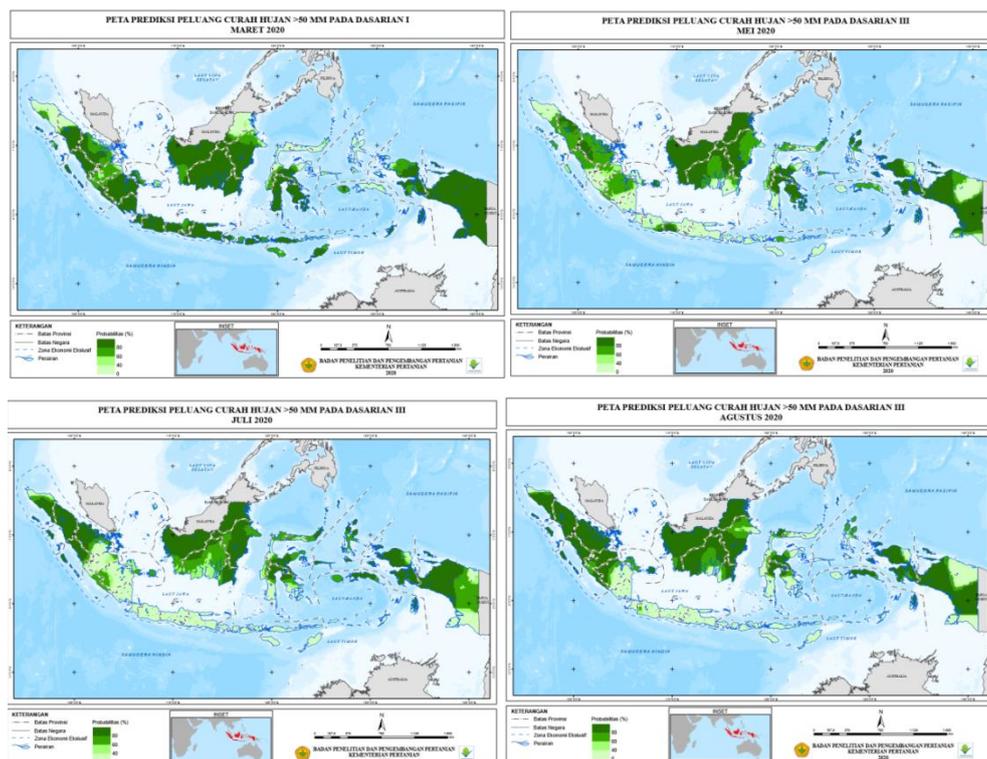
Berdasarkan hasil prediksi peluang curah hujan >50 mm/dasarian diketahui bahwa pada periode Maret hingga Agustus 2020, potensi curah hujan >50 mm/dasarian berbeda-beda tergantung wilayah. Pada Maret dasarian I hampir seluruh wilayah di Indonesia mempunyai peluang yang tinggi (>80%) (Gambar 37.). Namun demikian ada wilayah yang potensi peluang curah hujan

>50 mm/dasarian cukup rendah (<40%), yaitu di sebagian besar Provinsi Aceh, Sumatera Utara bagian utara, sebagian Jambi, sebagian besar Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Gorontalo, sebagian Sulawesi Tengah, Maluku Utara, sebagian besar Maluku, dan Papua Barat bagian barat. Memasuki dasarian II dan III Maret, di sebagian wilayah yang semula potensi curah hujan >50 mm/dasarian rendah, diprediksi berubah menjadi berpeluang tinggi.

Memasuki bulan April, beberapa wilayah yang berada di bagian selatan khatulistiwa mulai diprediksi mengalami penurunan curah hujan, yakni di sebagian Lampung, Banten, sebagian besar Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, NTB, dan NTT. Selain di wilayah tersebut, peluang curah hujan >50 mm/dasarian rendah juga diprediksi terjadi di sebagian Provinsi Aceh, Sumatera Utara bagian utara, Sumatera Barat bagian utara dan Jambi bagian barat.

Pada bulan Mei, hasil prediksi peluang curah hujan >50 mm/dasarian memperlihatkan penurunan potensi wilayah yang berpeluang mendapat curah hujan >50 mm/dasarian. Sebagian wilayah Indonesia yang masih berpotensi tinggi, diantaranya adalah di Pulau Kalimantan (kecuali sebagian kecil Provinsi Kalimantan Tengah dan sebagian besar Kalimantan Selatan), Pulau Sumatera (kecuali Provinsi Lampung, sebagian Aceh, sebagian Jambi, sebagian Bengkulu, sebagian kecil Sumatera Barat, dan sebagian kecil Sumatera Selatan), Pulau Jawa hanya di sebagian kecil Jawa Barat bagian timur dan Jawa Tengah bagian barat, sebagian kecil NTT, Pulau Sulawesi bagian tengah, tenggara dan bagian utara (kecuali Gorontalo), sebagian Maluku, sebagian Maluku Utara, sebagian besar Papua dan sebagian Papua Barat.

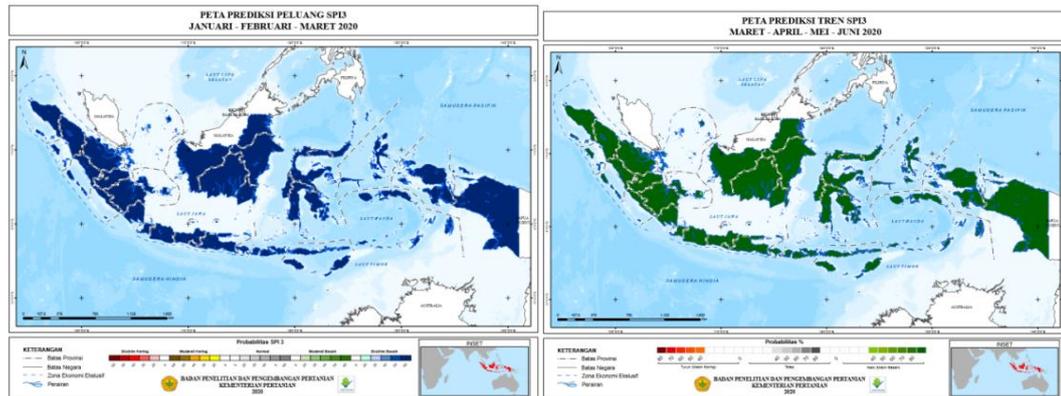
Potensi peluang curah hujan >50 mm/dasarian masih cukup tinggi untuk sebagian wilayah Indonesia bagian utara pada Juni III. Namun, untuk Indonesia bagian selatan, sebagian besar sudah masuk musim kemarau, kecuali di Papua yang diprediksi masih memiliki peluang curah hujan >50 mm/dasarian cukup tinggi. Hal serupa diprediksi terjadi hingga Juli dan Agustus. Memasuki Agustus III, wilayah Pulau Jawa, Bali dan Nusa Tenggara masih mengalami musim kemarau. Sementara sebagian besar wilayah Sumatera dan Kalimantan berpeluang mengalami curah hujan >50 mm/dasarian cukup tinggi (>80%), kecuali di Provinsi Lampung dan sebagian Sumatera Selatan, serta sebagian kecil Kalimantan bagian selatan dan Provinsi Kalimantan Timur bagian utara.



Gambar 37. Prediksi peluang curah hujan >50 mm/dasarian pada bulan Maret-Agustus 2020

Prediksi Peluang SPI3 dan Trennya

Hasil prediksi peluang SPI3 pada bulan Januari-Februari-Maret 2020 dan tren SPI3 pada bulan Maret-April-Mei-Juni 2020 disajikan pada Gambar 38. Hasil prediksi menunjukkan bahwa hampir seluruh wilayah Indonesia untuk bulan Januari-Februari-Maret 2020, diprediksi berpeluang SPI3 ekstrem basah, hal itu ditunjukkan dengan warna biru tua pada Peta Prediksi Peluang SPI3. Demikian pula halnya dengan Peta Prediksi Tren SPI3 pada bulan Maret-April-Mei-Juni 2020 diprediksi trennya naik atau semakin basah dengan peluang >80% untuk hampir seluruh wilayah Indonesia. Hanya terdapat sebagian kecil wilayah saja yang diprediksi peluangnya rendah 40-50% untuk semakin basah atau naik, diantaranya yaitu di sebagian kecil Kabupaten Pesisir Barat Provinsi Lampung, bagian timur Kabupaten Belitung Timur Provinsi Bangka Belitung, sebagian kecil bagian utara Kabupaten Tuban dan Lamongan Provinsi Jawa Timur, sebagian kecil bagian selatan Kabupaten Sumbawa Barat dan Sumbawa Provinsi NTB.

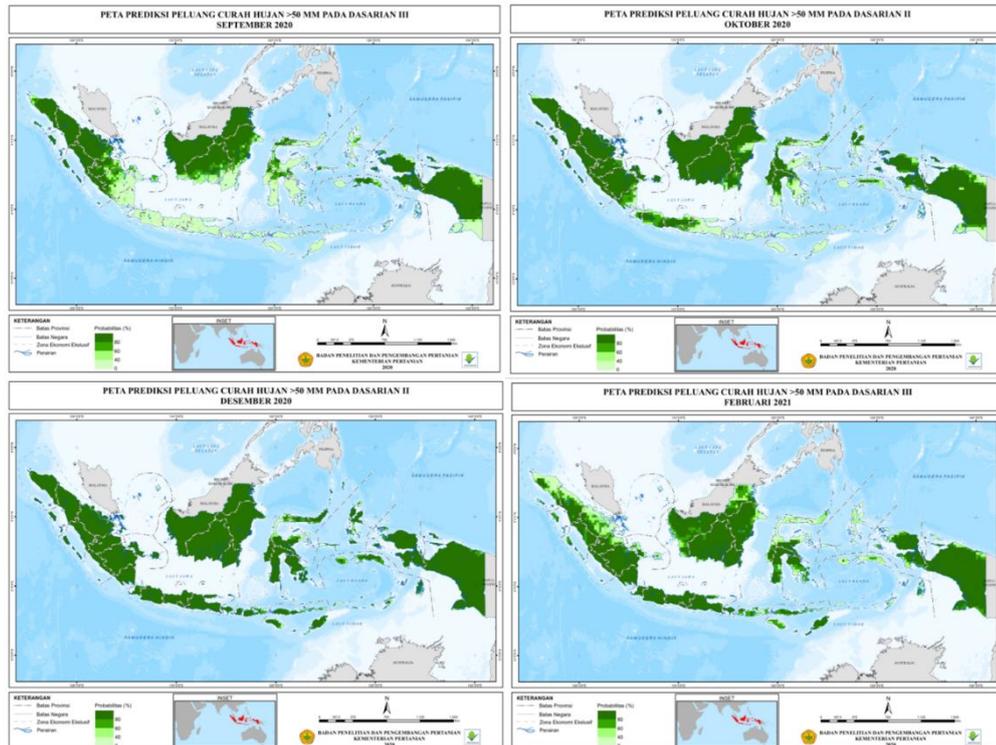


Gambar 38. Prediksi peluang SPI3 pada bulan Januari-Februari-Maret 2020 dan tren SPI3 pada bulan Maret-April-Mei-Juni 2020

Pemutakhiran Prediksi Informasi iklim untuk pertanian periode September 2020- Februari 2021

Prediksi Curah hujan > 50 mm/dasarian

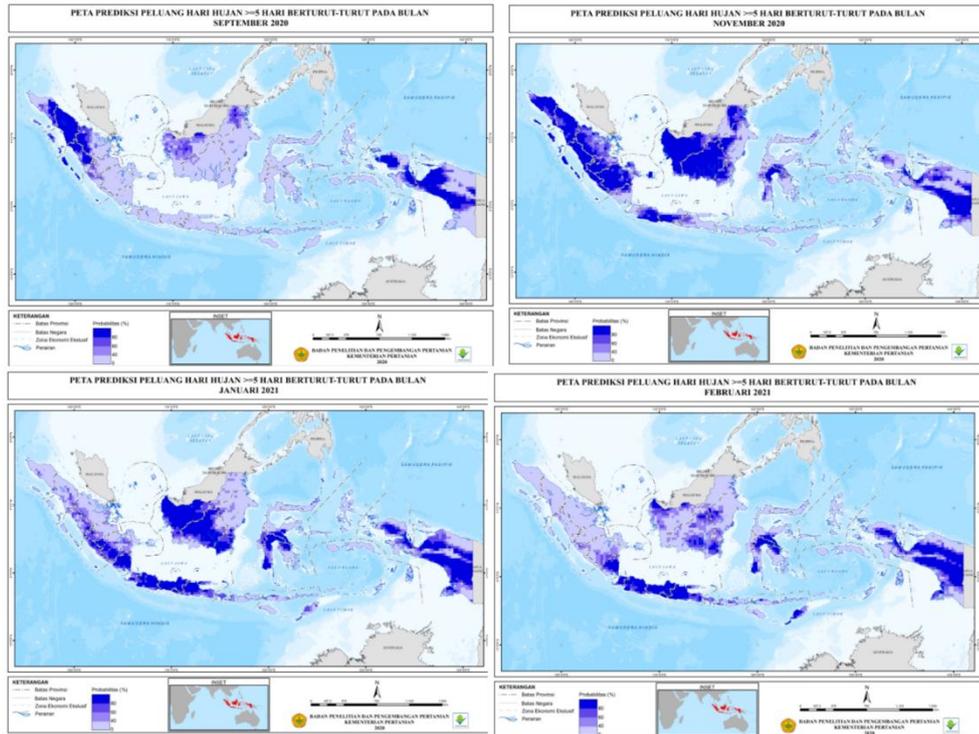
Prediksi curah hujan > 50 mm/dasarian pada dasarian III September 2020 diprediksi tinggi pada wilayah utara Indonesia, dan peluangnya rendah di bagian selatan Indonesia. Pada dasarian II Oktober 2020 yang berpotensi rendah adalah Jawa Timur, Bali dan Nusa Tenggara, Sulawesi bagian Selatan dan Utara serta Maluku. Pada dasarian II Desember seluruh wilayah Indonesia di prediksi berpotensi tinggi mengalami curah hujan > 50 mm/dasarian. Hal ini mengindikasikan seluruh Indonesia sudah memasuki musim hujan 2020/2021. Pada bulan dasarian I Februari 2020, curah hujan > 50 mm diprediksi berpotensi rendah di sepanjang pesisir Sumatera, dari Aceh sampai Sumatera Selatan (Gambar 39).



Gambar 39. Prediksi peluang $CH > 50$ mm/dasarian untuk September 2020 – Februari 2021

Prediksi Hari hujan > 5 hari berturut-turut

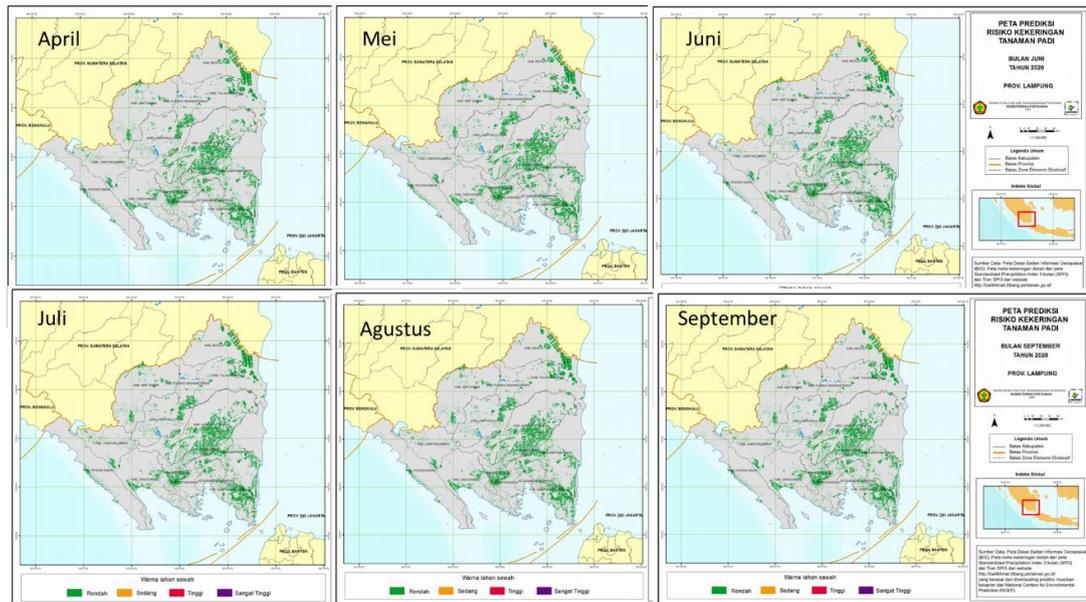
Peluang curah hujan > 5 hari berturut-turut berpeluang tinggi pada bulan September di Sumatera Utara dan Papua Barat, kemudian meluas ke sebagian besar Sumatera, Kalimantan dan Papua, Jawa Barat dan Jawa Tengah pada bulan November. Pada bulan Januari 2020 wilayah yang berpeluang tinggi adalah pantai barat Sumatera, Jawa, Bagian Selatan Kalimantan dan Sulawesi, dan sebagian besar Papua. Pada bulan Februari hanya Jawa, bagian selatan Sulawesi dan Papua yang masih berpeluang tinggi mengalami hari hujan berturut turut. Peluang hari hujan berturut turut yang masih tinggi merupakan salah satu indikator yang menunjukkan wilayah tersebut belum memasuki musim kemarau.



Gambar 40. Prediksi peluang curah hujan > 5 hari berturut-turut untuk September 2020 – Februari 2021

Pemutakhiran Prediksi Risiko Kekeringan Tanaman Padi

Peta prediksi risiko kekeringan tanaman padi telah diupdate untuk pada bulan Maret untuk prediksi April, Mei dan Juni dan pada Bulan Juni untuk prediksi Juli-Agustus September 2020. Hasil prediksi menunjukkan bawah semua seluruh Contoh prediksi untuk propinsi Lampung dan Jawa Barat disampaikan pada Gambar 41.

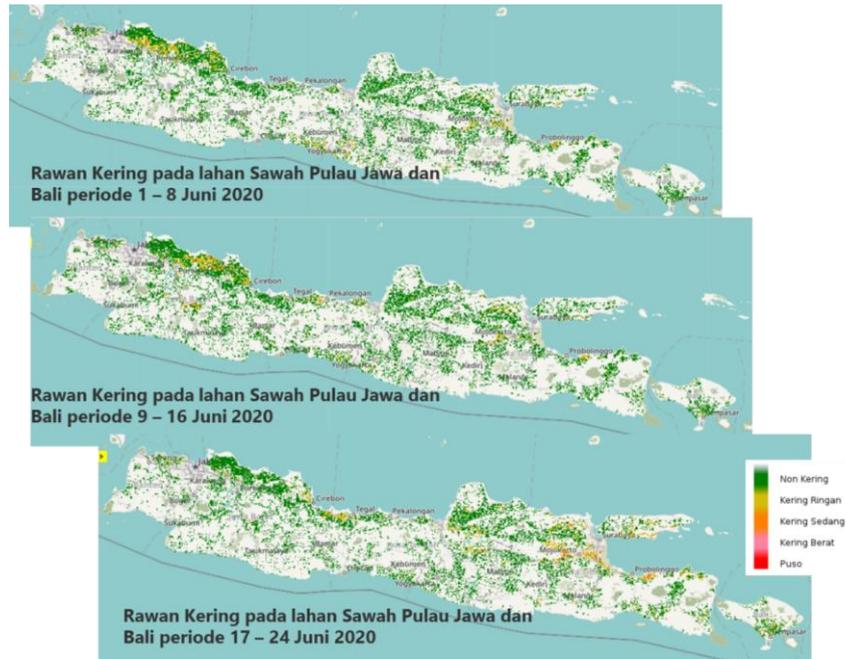


Gambar 41. Prediksi risiko kekeringan tanaman padi sawah bulan April-September 2020 untuk Propinsi Lampung

Untuk melihat akurasi prediksi dapat dibandingkan dengan hasil pengamatan rawan kekeringan pada lahan sawah dengan menggunakan Terra - Model dari LAPAN. Untuk Pulau Jawa dan Bali pada Bulan Juni 2020, prediksi risiko kekeringan padi diprediksi pada tingkat ringan (Gambar 42). Tingkat ringan menunjukkan risikonya aman sampai potensi kekeringannya ringan. Hasil pemantau rawan kekeringan lahan sawan menggunakan Terra-Modis dari LAPAN menunjukkan untuk pulau Jawa Dan Bali adalah Non-Kering dan Kering Ringan (Gambar 43). Akurais prediksi untuk bulan Juni 2020 tinggi, berdasarkan perbandingan dengan observasi.



Gambar 42. Prediksi risiko kekeringan tanaman padi Pulau Jawa dan Bali bulan Juni 2020



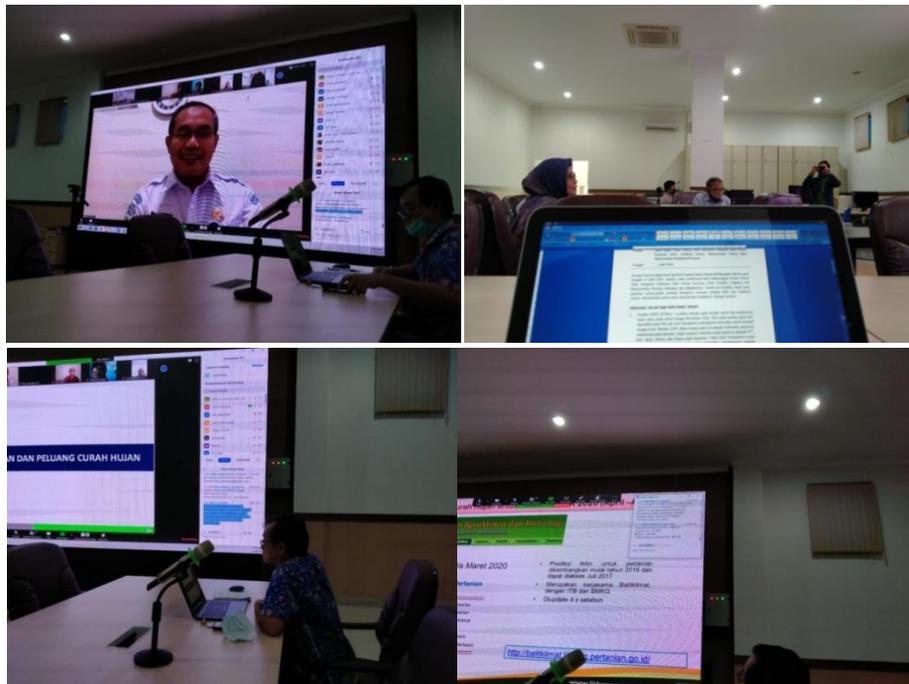
Gambar 43. Rawan kekeringan lahan sawah berdasarkan pengamatan Terra-Modis untuk Bulan Juni 2020

Forum Diskusi Iklim untuk penyusunan rekomendasi strategi adaptasi

Pelaksanaan Forum Diskusi Iklim untuk menghadapi MK 2020, berbeda dari biasanya. Biasanya agenda dilaksanakan di Balitklimat dengan cara tatap muka, yang dihadiri oleh Narasumber dan peserta undangan. Namun, pada acara FDI menghadapi MK 2020 yang dilaksanakan pada tanggal 14 April 2020, dilaksanakan melalui video conference (zoom meeting), karena kejadian pandemi covid 19 yang menjadikan tidak dapat bertatap muka langsung. Meskipun demikian, acara berlangsung sesuai agenda. Acara diawali dengan sambutan dari Ka BBSDLP. Sebelum pelaksanaan diskusi, disajikan paparan yang disampaikan oleh Narasumber dari BMKG (Dr. Dodo Gunawan), Balitklimat (Dr. Elza Surmaini dan Dr. Yayan Apriyana) dan BBPOPT (Dr. Mustaghfirin). Setelah paparan dari Narasumber, agenda FDI selanjutnya adalah penyusunan rekomendasi yang dipimpin oleh Prof. Irsal Las. Sebagai moderator pada acara FDI keseluruhan adalah Dr. Harmanto. Peserta Undangan diantaranya adalah Wakil dari Ditlin Tanaman Pangan, Ditlin Hortikultura, Ditlin Perkebunan, Puslitbang Tanaman Pangan, Puslitbang Hortikultura, BBP2TP, BBPADI, Balai Hidrologi dan Kualitas Air Puslitbang Pengairan, PUSDATIN Kementan, Kabid PE BBSDLP, BBPOPT, Sie Iklim Direktorat Irigasi Pertanian Ditjen PSP, serta Peneliti Agroklimat dan Hidrologi. Seperti tahun sebelumnya, pada FDI untuk menghadapi MK 2020,

rekomendasi yang dikeluarkan berupa rekomendasi teknis dan rekomendasi kebijakan. Hasil diskusi mengenai prediksi dan rekomendasi tersebut selanjutnya disusun dalam Nota Dinas yang ditujukan ke Kepala Badan Litbang Pertanian (Lampiran 1).

Paparan dari Narasumber BMKG yang berjudul "Prakiraan Awal Musim 2020". Dua paparan disampaikan dari Narasumber Balitklimat, yaitu mengenai prediksi untuk pertanian yang disampaikan oleh Dr. Elza Surmaini, dan informasi Kalender Tanam Terpadu Musim Kemarau 2020 yang dipaparkan oleh Dr. Yayan Apriyana. Sedangkan Narasumber BBPOPT menyampaikan paparan yang berjudul "Evaluasi Serangan OPT Utama Padi, Jagung, dan Kedelai MT 2019/2020 dan Prakiraan Serangan pada Musim Tanam 2020". Pelaksanaan FDI secara Daring disajikan pada Gambar 44.



Gambar 44. Pelaksanaan FDI menghadapi MK 2020 melalui video conference

Hasil pertemuan FDI dituangkan dalam informasi mengenai prediksi dan rekomendasi dalam menghadapi MK 2020. Prediksi umum, implikasi dan rekomendasi lengkap disajikan pada Nota Dinas (Lampiran 1). Sebagian hasil prediksi dan rekomendasi diuraikan sebagai berikut :

- Hasil prediksi BMKG dan berbagai lembaga penelitian mengindikasikan bahwa pada tahun 2020, diperkirakan iklim ekstrem (khususnya El-Nino) tidak terjadi di Indonesia, setidaknya hingga bulan November 2020,

sehingga ancaman kekeringan yang bersifat masif diharapkan tidak akan terjadi. Curah hujan masih cukup tinggi (>150 mm/dasarian) setidaknya hingga dasarian I Mei 2020, akan terjadi di beberapa daerah wilayah utara Indonesia (Sumatera dan Kalimantan).

- Awal "Musim Kemarau 2020" di sebagian besar daerah diperkirakan akan terjadi pada bulan April hingga Juni 2020. "Sifat Hujan" Musim Kemarau 2020 diperkirakan ATAS NORMAL dan NORMAL (69.9%). "Puncak" Musim Kemarau 2020 di sebagian besar wilayah diperkirakan terjadi pada bulan Juli-Agustus-September 2020. Sebaran masing-masing karakteristik tersebut terlampir.
- Bertitik tolak dari prediksi iklim tersebut, SI Katam Terpadu memperkirakan potensi luas tanam padi di lahan sawah pada MK 2020 seluas 5.259.661 Ha (70,5% Luas Baku Sawah (LBS), dengan potensi luas tanam tertinggi pada Maret III-April I seluas 1.151.331 Ha, termasuk pertanaman yang saat ini sudah ada di lapang (berdasarkan standing crop). Potensi luas tanam jagung di lahan sawah seluas 1.996.156 Ha (26,8% LBS), terutama pada April II-III seluas 293.321 Ha. Potensi luas tanam kedelai di lahan sawah pada MK 2020 seluas 786.849 Ha (10,5% LBS), dengan potensi luas tanam tertinggi terutama terdapat pada April II-III.
- Prakiraan serangan hama penyakit (OPT) Utama Padi pada MK 2020 di seluruh wilayah Indonesia lebih tinggi dibandingkan musim sebelumnya, a.l.; 1). Penggerek Batang Padi, 59.249 Ha, 2) Wereng Batang Cokelat, 23.889 Ha, 3) Tikus, 56.735 Ha, 4) Blas, 26.737 Ha, 5) Hawar Daun Bakteri, 21.721 Ha, 6) Tungro, 1.837 Ha, terutama di daerah endemi Jawa Barat, Jateng dan Jatim serta Sulsel. Antisipasi seperti; Gerdal, Pengolahan lahan dan Benih sangat dilakukan.
- Walaupun tidak terjadi iklim esktrm yang menyebabkan kekeringan, kewaspadaan dan antisipasi dan pengamanan pada MK 2020 tetap diperlukan, khususnya di wilayah rawan atau endemi kekeringan akibat MK nya datang lebih awal dan atau daerah yang memang sangat kering. Demikian juga di berbagai wilayah sentra produksi pangan pada saat puncak musim kemarau MK 2020 pada bulan Juli-Agustus-September khusus di wilayah pertanaman IP 300 (tanaman pangan dan sayuran) yang memanfaatkan MK-2 sebagai MT 3.

- Antipasi kekeringan yang harus dilakukan adalah penyiapan sumber air alternatif dan sarana pendukung yang diperlukan, seperti dam parit, pompanisasi, embung, long storage, dll. Selkain itu, masyarakat diharapkan lebih siap dan antisipatif terhadap kemungkinan dampak musim kemarau, khususnya di wilayah yang rentan kekeringan, kebakaran hutan dan lahan, dan ketersediaan air bersih.
- Selain kekeringan, antisipasi juga sangat diperlukan dalam menanggulangi peningkatan intensitas serangan hampir semua OPT utama tanaman pangan, antara lain dengan penyiapan benih, pengelolaan tanah, dan penyiapan pesitida ramah lingkungan serta penyesuaian pola tanam untuk MT-3 (MK-2) pada wilayah penanaman IP-300.
- Kondisi iklim MK-2020, khususnya akibat kondisi curah hujan dan naiknya suhu udara berimplikasi khusus terhadap Covid-19 dan dampaknya, perlu kebijakan dan program khusus untuk mengoptimalkan pemanfaatan potensi sumberdaya lahan/air dan pertanaman MK-2020, khususnya MT-3 (MK-2) sebagai antisipasi/kompensasi kemungkinan penurunan produksi pangan pada MT-2 (MK-1) sebagai dampak Covid-19.
- SI Katam Terpadu sebagai salah satu media strategis dalam forum komunikasi iklim pertanian yang juga sangat berperan strategis dalam program Pengembangan AWR perlu beberapa perbaikan (improvement) dan penyesuain, antara lain: (a) Update metode atau pendekatan standing crop agar lebih akurat dan tepat waktu, (b) SI Penyempurnaan/pemantapan dan pengintegrasian Katam Lahan Kering dan lahan Rawa, (c) Revitalisasi peran da fungsi Tim Gugus Tugas Katam dan Standing Crop.

3.2.3.3. Desain pengelolaan air dan pemetaan Wilayah Pengembangan Padi Gogo berbasis Sumber Daya Iklim dan Air

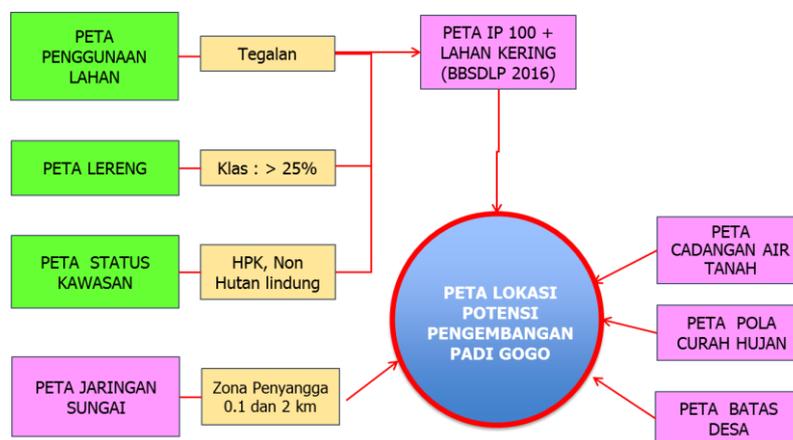
Pemetaan Wilayah Pengembangan Padi Gogo berbasis Sumber Daya Iklim dan Air

Kegiatan penelitian dilaksanakan dalam dua bagian penting, yaitu: penentuan lahan kering maupun tadah hujan yang tersedia untuk pertanaman padi gogo serta tindak lanjut untuk menganalisis lahan tersedia tersebut

terhadap ketersediaan sumber air sebagai sumber irigasi suplementer. Kegiatan penelitian diawali dengan analisis peta dasar melalui metode system informasi geografi untuk menghasilkan peta dasar (peta antara). Peta antara yang dihasilkan tersebut terdiri dari :

- Peta Sebaran Sawah Tadah Hujan dengan IP pertanaman 100
- Peta Lahan Kering yang hanya termasuk peta kawasan budi daya pertanian (APL=Alokasi Penggunaan Lain)
- Peta Zona Penyangga Jaringan Sungai selebar 2 km
- Peta Kelerengan (Lereng < 2 %)
- Peta Batas Desa
- Peta Cekungan Air Tanah
- Peta Pola Curah Hujan

Hasil dari analisis peta dasar adalah mengoverlay peta antara yang telah dihasilkan dengan peta ketersediaan air tanah (cadangan air tanah) dan curah hujan > 1500mm/tahun untuk menentukan kemungkinan lahan berpotensi untuk padi gogo yang memiliki sumber air untuk irigasi suplementer. Secara lengkap proses ini diperlihatkan pada Gambar 45.



Gambar 45. Tahapan Pemetaan Wilayah Pengembangan Padi Gogo berbasis Sumber Daya Iklim dan Air

Penentuan waktu tanam padi gogo berbasis sumber daya iklim dan air

Identifikasi dan Karakterisasi Potensi Sumber Daya Iklim dan Air

Identifikasi dan karakterisasi potensi sumber daya air di lokasi penelitian dilakukan melalui identifikasi potensi sumber air (ekplorasi) dan eksploitasi;

desain jaringan irigasi (distribusi); dan efisiensi pemanfaatan air. Alternatif teknologi budi daya padi gogo disusun berdasarkan berbagai hasil penelitian di yang pernah dilakukan serta preferensi petani, kemudian dirancang suatu model/sistem budi daya padi gogo yang efisien menggunakan air, dan mempunyai peluang diterapkan dan diadopsi petani atau pengguna lainnya. Penerapan inovasi teknologi padi gogo dipilah berdasarkan: a) penentuan kebutuhan air padi gogo, b) pengelolaan tanah (pengelolaan hara dan pemupukan), c) penataan sarana irigasi dan aplikasi teknik irigasi, dan d) penanganan pasca panen.

Sumber air dari sungai diidentifikasi berdasarkan pengukuran debit sesaat menggunakan *current meter* yang dilakukan pada saat sebelum tanam dan musim kemarau. Optimasi sumberdaya iklim dan air dilakukan melalui identifikasi potensi sumberdaya air, eksplorasi dan eksploitasi, desain jaringan irigasi, efisiensi pemanfaatan air sehingga tercipta model pengelolaan air berkelanjutan. Keberlanjutan pengelolaan lahan sangat tergantung pada ketersediaan air baik pada skala ruang dan waktu. Keterbatasan sumberdaya air pada lahan kering untuk pengembangan padi gogo dapat diatasi dengan menciptakan sistem irigasi hemat air.

Implementasi teknik pemanfaatan air yang bersumber dari air permukaan berupa mata air, embung, atau dam parit adalah melalui instalasi sistem distribusi air secara gravitasi dengan saluran/selang tertutup. Alternatif teknologi budi daya padi gogo disusun berdasarkan berbagai hasil penelitian di yang pernah dilakukan serta preferensi petani, kemudian dirancang suatu model/sistem budi daya padi gogo yang efisien menggunakan air dan ramah lingkungan, dan mempunyai peluang diterapkan dan diadopsi petani atau pengguna lainnya.

Penerapan inovasi teknologi padi gogo dipilah berdasarkan: a) penentuan kebutuhan air padi gogo, b) pengelolaan tanah (pengelolaan hara dan pemupukan), c) penataan sarana irigasi dan aplikasi teknik irigasi, d) penanganan pasca panen.

Penentuan Waktu dan Pola Tanam Dasarian

a. Analisis Waktu Tanam untuk Budi Daya Padi Gogo di Lahan Kering

Analisis potensi waktu tanam dilakukan melalui pendekatan model neraca air tanaman. Persamaan umum neraca air yang digunakan adalah:

$$CH + Irr = ETA + \Delta KAT + Li$$

dimana **CH** = curah hujan pada satu periode tertentu (mm), **Irr** = penambahan air melalui irigasi (mm), **ETA** = evapotranspirasi aktual yang nilainya tidak lebih dari evapotranspirasi potensial ($\leq ETP$) (mm), **ΔKAT** = perubahan kandungan air tanah (mm), merupakan fungsi dari akumulasi kehilangan air potensial (*accumulated potential water loss, APWL*), **Li** = kelebihan air yang terbuang baik melalui perkolasi maupun drainase atau kekurangan air yang mengakibatkan adanya penurunan kandungan air tanah maupun evapotranspirasi potensial (mm). Perhitungan neraca air dilakukan menggunakan sistem tatabuku (*bookkeeping*) yang dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan analisis.

Curah hujan yang digunakan adalah curah hujan dasarian rata-rata serta curah hujan dasarian hasil prediksi setahun ke depan. Curah hujan prediksi bisa menggunakan informasi prediksi yang diperoleh dari lembaga berwenang, atau melalui prediksi yang ada, menggunakan teknik jaringan syaraf tiruan. Model prediksi curah hujan menggunakan jaringan syaraf tiruan adalah sebagai berikut:

$$h_j = \frac{1}{1 + e^{-\beta \sum w_{ij} x_i}}$$

$$y_k = \frac{1}{1 + e^{-\beta \sum v_{jk} h_j}}$$

dengan:

$$\sum w_{ij} x_i = w_{0j} + w_{1j} * x_1 + w_{2j} * x_2 + w_{3j} * x_3 + w_{4j} * x_4 + w_{5j} * x_5 + w_{6j} * x_6$$

$$Y_k = CH_{t+3}$$

dimana y = curah hujan yang diprediksi, x = prediktor yang digunakan dalam model, terdiri dari curah hujan historis dan indikator anomali iklim, w dan p = koefisien persamaan.

Evapotranspirasi potensial tanaman dihitung menggunakan metode Thorntwaite (1974 dalam Sosrodarsono dan Takeda, 1977) atau Penman-Monteith (1976 dalam Doorenboss dan Pruitt, 1996) tergantung pada data pendukung yang tersedia. Pada saat curah hujan lebih besar dari evapotranspirasi potensial ($CH-ETP > 0$) maka evapotranspirasi tanaman akan mencapai maksimum sehingga nilai evapotranspirasi aktual sama dengan evapotranspirasi potensial ($ETA = ETP$). Sebaliknya, pada saat curah hujan lebih

rendah dari evapotranspirasi potensial ($CH-ETP < 0$) maka akan terjadi kekurangan air untuk evapotranspirasi sehingga evapotranspirasi aktual lebih kecil dari evapotranspirasi potensial. Pada kondisi tersebut akan terjadi kehilangan air potensial, dimana akumulasi kehilangan air potensial (accumulated potential water losses, APWL) adalah akumulasi dari nilai CH-ETP negatif dari suatu periode yang berurutan. Besarnya kandungan air di dalam tanah memiliki hubungan eksponensial dengan nilai APWL.

$$KAT = TLP + WHC * K^{APWL}$$

dimana **KAT** = ketersediaan air di dalam tanah (mm), **TLP** = besarnya kadar air tanah pada kondisi titik layu permanen (mm), **WHC** = kapasitas simpan air tanah maksimum, nilainya sama dengan selisih kadar air tanah antara kondisi kapasitas lapang dengan titik layu permanen (mm), dan **k** = tetapan yang besarnya adalah $(1,000412351 - 1,073807306 / WHC)$ (Pramudia, 1989). Besarnya evapotranspirasi aktual sama dengan besarnya curah hujan dikurangi perubahan kandungan air tanah ($ETA = CH - \Delta KAT$).

Pendekatan waktu tanam adalah periode-periode dimana memiliki ketersediaan air yang cukup bagi tanaman dan memiliki kadar air tanah optimum bagi pertumbuhan tanaman, yaitu periode yang memiliki kadar air tanah >50% air tersedia antara kapasitas lapang dan titik layu permanen.

b. Penentuan Pola Tanam

Penentuan pola tanam akan dilakukan berdasarkan ketersediaan air dan/atau kebiasaan petani. Beberapa alternatif pola tanam yang mungkin dapat ditetapkan adalah: 1) pola tanam padi gogo-padi gogo-palawija, 2) padi gogo-padi gogo-sayuran, 3) padi gogo-palawija-palawija, 4) padi gogo-palawija-sayuran.

Percobaan Lapang

Penelitian dapat dilaksanakan menggunakan beberapa alternatif rancangan percobaan. Rancangan percobaan yang digunakan akan disesuaikan dengan kondisi wilayah seperti: sumber irigasi, teknik irigasi, dan luas areal tanam. Alternatif rancangan adalah sbb:

1. Rancangan Tersarang dengan empat ulangan. Perlakuan pertama adalah Dosis irigasi (I) terdiri dari 4 taraf yaitu: I1 = dosis petani, I2: 85% kebutuhan air tanaman, I3: dosis 70% kebutuhan air tanaman, I4: dosis irigasi 55 % kebutuhan air tanaman. Perlakuan kedua adalah penggunaan varietas tanaman

yaitu 3 varietas padi gogo: V1 = preferensi petani, V2 = Inpago 10, dan V3 = Inpago 33. Model matematika yang digunakan yaitu:

$$Y_{ijk} = \mu + V_i + K_j + \epsilon_{ij} + P_k + VP_{ij} + \epsilon_{iik}$$

$$i = 1, 2; j = 1,2,3,4; \text{ dan } k = 1,2,3,4$$

dimana:

Y_{ijk} : pengamatan faktor utama taraf ke-i, ulangan ke-j dan faktor irigasi ke-k

μ : rata-rata umum

V_i : pengaruh dosis irigasi pada taraf ke-i

K_j : pengaruh ulangan ke-j

ϵ_{ij} : pengaruh galat I

P_k : pengaruh varietas ke-k

P_{ik} : Interaksi antara dosis irigasi (ke- i) dengan varietas ke-k

ϵ_{ijk} : Pengaruh galat II

Analisis statistika didasarkan pada analisis varians dan diikuti dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Duncan's Multiple Range Test/DMRT) pada taraf 5%.

1) Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dilakukan 2 kali dengan pembajakan dan penggaruan pada 2 MST dan 1 MST sebelum tanam.

2) Persiapan Bahan Tanaman

Benih varietas padi gogo yang digunakan Inpago 10, Inpago 33. Benih terlebih dahulu direndam dengan fungisida Dithane M-45 dalam air selama 24 jam untuk mencegah penyakit karat daun dan imbibisi. Benih yang selesai direndam kemudian dikeringanginkan sampai keluar kecambah yaitu umur 2 hari.

3) Penanaman, Pemberian Pupuk, dan Pengendalian Hama-Penyakit

Benih padi ditanam secara jajar legowo 2:1, jarak tanam (15 x 20) cm², ditanam dengan tugal dengan jumlah 5 benih per lubang, pada kedalaman 2,5 cm. Dosis pupuk yang diberikan yaitu Urea 250 kg/ha, SP-36 100 kg/ha, dan NPK Phonska 250 kg/ha. Pupuk diberikan sebanyak 3 kali, yaitu pemupukan pertama adalah dengan Phonska dan SP-36 pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam (HST), pemupukan kedua dan ketiga dengan Urea pada saat tanaman berumur 35 HST dan 60 HST.

Pengendalian hama dilakukan melalui pengontrolan secara rutin terhadap gejala-gejala serangan yang terjadi. Pada penelitian tanaman terserang hama walang sengit dikendalikan dengan penyemprotan Cyperin 250 EC dengan

konsentrasi 2 cc/liter air, sedangkan pengendalian hama tikus dengan Ractis dengan meletakkannya di tepi lokasi penelitian.

4) *Penyiangan*

Penyiangan dilakukan setiap 2 minggu sekali, tergantung pada keadaan gulma yang tumbuh di lapangan dengan cara manual.

5) *Pengamatan*

Pengamatan dilakukan terhadap beberapa parameter sebagai berikut: Tinggi tanaman (cm), jumlah malai per rumpun, panjang malai/rumpun, Bobot 1000 butir gabah, produksi gabah kering per rumpun dan produksi gabah kering per plot.

a. *Penyiraman*

Dosis dan frekuensi penyiraman akan dilakukan berdasarkan analisis neraca air, dengan melihat kondisi cuaca jika hari tidak hujan. Desain distribusi ke areal tanam dilakukan secara manual disiramkan ke tanaman, atau dileb/ digenangi.

Penentuan Kebutuhan Air Tanaman untuk Irigasi Tanaman

Dosis kebutuhan irigasi tanaman dihitung berdasarkan Metode FAO (Doorenbos and Pruit, 1975). Optimalisasi interval irigasi dianalisis berdasarkan perbandingan antara kebutuhan irigasi neto atau *net irrigation depth (NID)* untuk setiap fase pertumbuhan tanaman dengan Evapotranspirasi tanaman kumulatif.

Evapotranspirasi tanaman dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut:

$$ET_c = K_c \times ET_o$$

dimana: ET_c : evapotranspirasi tanaman, ET_o : evapotranspirasi referensi, K_c : koefisien tanaman.

Untuk menghitung evapotranspirasi tanaman, dilakukan beberapa tahapan :

- mengidentifikasi tahap dan lama periode pertumbuhan tanaman dan memilih K_c yang sesuai dengan periode pertumbuhan.
- Menghitung K_c pada pertengahan periode pertumbuhan berdasarkan kondisi iklim harian dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$K_{cmid} = K_{cmid(Tab)} + [0.04(U_2 - 2) - 0.004(RH_{min} - 45)] \left(\frac{h}{3}\right)^{0.3}$$

dimana:

$K_{cmid (Tab)}$: nilai K_c pada pertengahan periode pertumbuhan, u_2 : rata-rata harian kecepatan angin selama pertengahan periode pertumbuhan tanaman (m/s), RH_{min} : rata-rata harian kelembaban relatif minimum, h : tinggi tanaman selama pertengahan periode pertumbuhan tanaman (m)

Desain distribusi ke areal tanam dilakukan secara manual disiramkan ke tanaman, atau dileb/ digenangi. Rangkuman inovasi teknologi pengelolaan sumber daya iklim dan air pada penelitian padi gogo disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Inovasi teknologi pengelolaan sumber daya iklim dan air untuk meningkatkan produktivitas padi gogo di lahan kering melalui penentuan pola tanam dan teknik irigasi.

| No | Uraian | Implementasi | Pengamatan |
|----|---|--|---|
| 1 | Penentuan potensi waktu tanam | Melaksanakan budidaya tanaman padi gogo menggunakan waktu tanam melalui pendekatan model neraca air tanaman | Hasil: gabah kering giling Biomass: jerami, brangkasan |
| 2 | Pola tanam | <ul style="list-style-type: none"> Menentukan perkiraan pola tanam berdasarkan ketersediaan air dan kebutuhan air tanaman Pilihan pola tanam sesuai dengan preferensi petani | |
| 3 | Varietas unggul padi gogo | Dipilih dari berbagai varietas unggul Balitbangtan <ul style="list-style-type: none"> Inpago 4, Inpago 6, dan Inpago 8, Situ Bagendit, varietas lokal | |
| 4 | Pengelolaan sumber daya air dan aplikasi Teknik irigasi | <ul style="list-style-type: none"> Sumber air dari embung atau dam parit atau sungai Instalasi sistem distribusi air pipa tertutup dari embung, dam parit, dan sungai menggunakan teknik irigasi sesuai kondisi biofisik wilayah Volume irigasi berdasarkan metode FAO Alternatif teknik irigasi: pengaliran secara gravitasi, penggenangan, macak-macak | Kadar air tanah, efisiensi penggunaan air, |
| 5 | Pengolahan tanah | Olah tanah minimum atau sesuai kebiasaan petani | Penggunaan tenaga kerja : HOK/ha |
| 6 | Pengelolaan hara dan pupuk | <ul style="list-style-type: none"> Pemupukan berimbang berdasarkan status hara (PUTK): Pupuk anorganik (NPK), pupuk organik Pupuk hayati | Sifat kimia dan fisika tanah |
| 7 | Analisis ekonomi | <ul style="list-style-type: none"> Wawancara petani Perhitungan input output usahatani | Harga saprodi, Harga bahan bangunan panen air |

Penentuan Waktu Tanam Padi Gogo Berbasis Sumberdaya Iklim dan Air

Penelitian penentuan waktu tanam padi gogo berbasis sumber daya iklim dan air dilaksanakan pada hamparan lahan kering di kebun Percobaan Sukamulya, Cikembar Sukabumi. Tahap awal perencanaan kegiatan penelitian diinisiasi dengan survey awal penentuan lokasi lahan tegalan kebun yang cocok untuk pertanaman padi gogo yang akan dilakukan di bawah tegakan tanaman keras. Koordinasi dan perizinan penggunaan lahan Kebun Percobaan Sukamulya untuk digunakan dalam budidaya padi gogo pada lahan tegalan dibawah tegakan telah dilaksanakan Bersama kepala KP Sukamulya pada tanggal 23 Februari 2020. Syarat utama yang perlu diperhatikan dalam penelitian ini adalah adanya sumber air yang letaknya tidak jauh dari lahan kebun dibawah tegakan yang akan dijadikan sebagai tempat demplot percobaan.

Pada kegiatan survey awal ini telah ditetapkan sebuah lokasi yang sesuai dengan persyaratan. Lokasi demplot adalah sebuah lahan dengan hamparan 1 hektar dibawah tegakan pohon jati berusia 6 tahun yang memiliki calon sumber irigasi dari sebuah sungai kecil yang letaknya sekitar 65 meter dari batas lahan terdekat atau sekitar 200 meter dari batas lahan bagian atas dengan perkiraan beda tinggi mencapai 30 meter (Gambar 46 dan 47) Debit air sesaat pada akhir februari diperkirakan sekitar 10 liter perdetik dan menurut informasi dari pengelolaan kebun percobaan sumber air tersebut tidak pernah kering walaupun pada MK, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber irigasi suplementer.



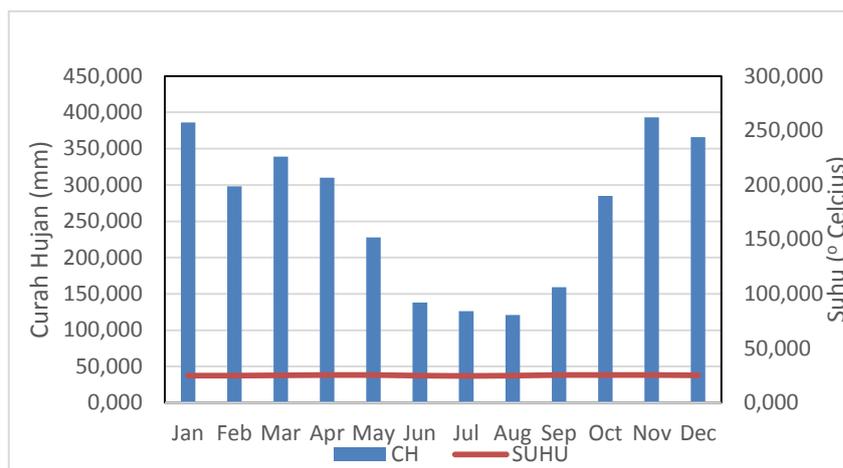
Gambar 46. Lokasi Calon Demplot aplikasi irigasi pada budidaya padi gogo pada lahan tegalan dibawah tegakan



Gambar 47. Survey dan observasi lahan calon lokasi demplot aplikasi irigasi pada budidaya padi gogo pada lahan tegalan dibawah tegakan

Neraca Air Bulanan Kecamatan Cikembar, Sukabumi

Data hujan dan suhu di wilayah studi dari stasiun iklim di Kecamatan Cikembar, Sukabumi. Berdasarkan hasil analisis ditunjukkan bahwa wilayah studi merupakan wilayah beriklim tropis dengan jumlah curah hujan yang cukup signifikan, bahkan di bulan terkering sekalipun di wilayah Kecamatan Cikembar, Sukabumi masih terdapat hujan. Menurut Köppen dan Geiger, iklim ini diklasifikasikan sebagai Am. Suhu di sini rata-rata 25.2 °C. Dalam setahun, curah hujan rata-rata adalah 3149 mm. Bulan terkering adalah Agustus, pada bulan kering ini masih terdapat hujan sebanyak 121 mm. Hampir semua tahun presipitasi tertinggi jatuh pada November, rata-rata 393 mm. Presipitasi bervariasi antara bulan terkering 121 mm dan bulan terbasah 393 mm. Oktober dan November adalah bulan terhangat dengan suhu rata-rata 25.5°C, sedangkan Februari adalah bulan terdingin, dengan suhu rata-rata 24.8 °C (Gambar 48).



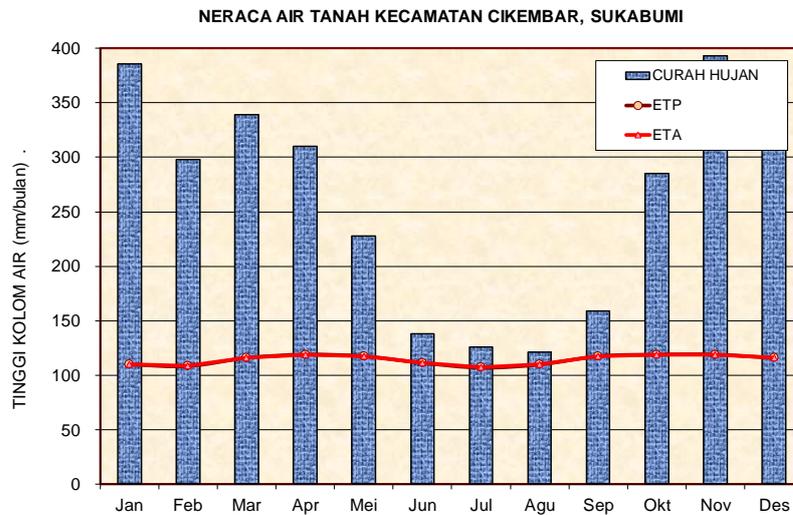
Gambar 48. Grafik Klimatologis di Kecamatan Cikembar, Sukabumi

Berdasarkan data curah hujan, laju evapotranspirasi, dan kemampuan tanah menahan air pada daerah perakaran sedalam 60 cm, disusun perhitungan neraca air di Kecamatan Cikembar, Sukabumi. Dari perhitungan neraca air lahan tersebut dapat diketahui defisit dan surplus, bulan kemarau dan penentuan periode (masa) tanam tanaan pangan yang paing cocok.

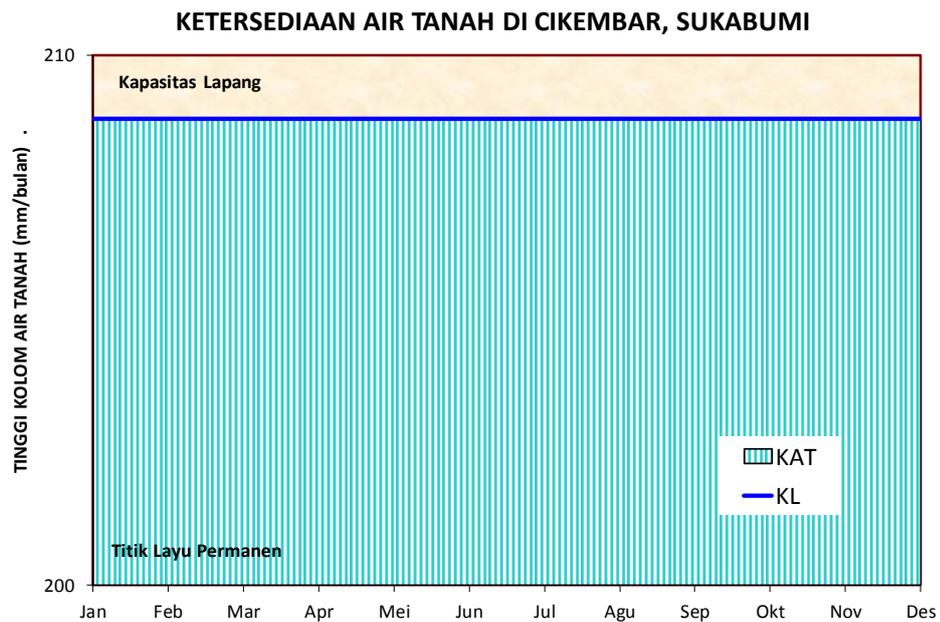
Pada Tabel 13 ditunjukkan hasil perhitungan neraca air bulanan Di Kecamatan Cikembar, Sukabumi. Sedangkan grafik neraca air bulanan dan Grafik Surplus-Defisit Air Tanah di Kecamatan Cikembar, Sukabumi disajikan pada Gambar 49 dan Gambar 50. Berdasarkan hasil analisis tanah serta identifikasi penggunaan lahan berupa tanaman jati muda, diketahui tanah di lokasi penelitian didominasi oleh tekstur agak halus serta tanaman yang memiliki perakaran dalam sehingga nilai WHC rata-rata adalah sebesar 209 mm.

Tabel 13. Perhitungan Neraca Air Kecamatan Cikembar, Sukabumi

| Parameter | Satuan | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agu | Sep | Okt | Nov | Des | Tahunan |
|----------------------------|--------|------------|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
| Curah Hujan | mm | 386 | 298 | 339 | 310 | 228 | 138 | 126 | 121 | 159 | 285 | 393 | 366 | 3149 |
| ETP | mm | 110 | 109 | 116 | 119 | 118 | 112 | 107 | 110 | 118 | 119 | 119 | 116 | 1371 |
| CH-ETP | mm | 276 | 189 | 223 | 191 | 110 | 26 | 19 | 11 | 41 | 166 | 274 | 250 | 1778 |
| APWL | mm | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -- |
| KAT | mm | 209 | 209 | 209 | 209 | 209 | 209 | 209 | 209 | 209 | 209 | 209 | 209 | -- |
| DKAT | mm | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -- |
| ETA | mm | 110 | 109 | 116 | 119 | 118 | 112 | 107 | 110 | 118 | 119 | 119 | 116 | 1371 |
| Defisit | mm | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Surplus | mm | 276 | 189 | 223 | 191 | 110 | 26 | 19 | 11 | 41 | 166 | 274 | 250 | 1778 |
| Akumulasi Aliran Permukaan | mm | 504 | 598 | 710 | 805 | 861 | 874 | 883 | 0 | 21 | 104 | 241 | 366 | 5966 |
| Kedalaman efektif tanah = | | 60 cm. | | | | Potensi Limpasan | | | | 0.5 | | | | |
| WHC | | = 34.8 % = | | | | 209 mm. | | | | | | | | |
| Potensi Masa Tanam | | | | | | | | | | | | | | |



Gambar 49. Ketersediaan Air Bulanan di Kecamatan Cikembar, Sukabumi



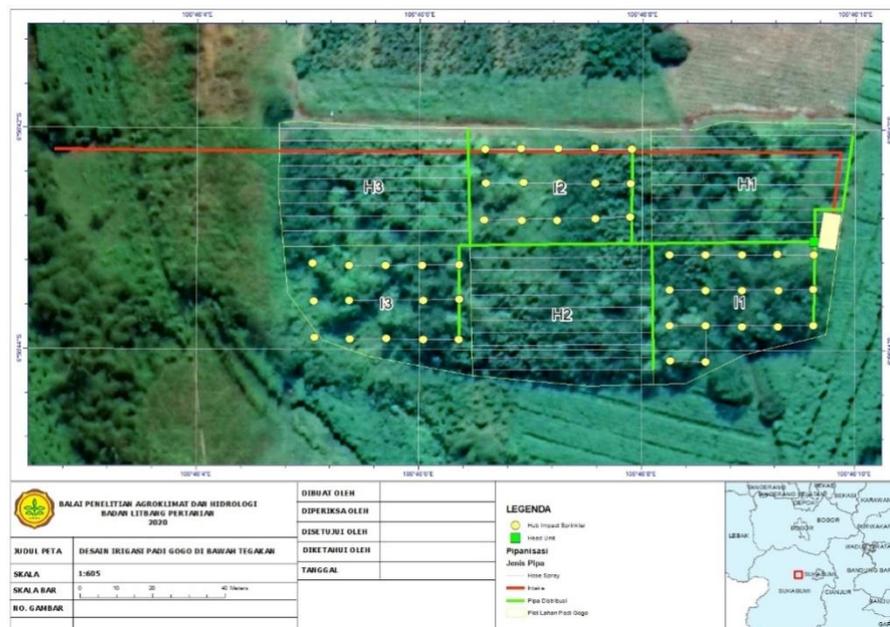
Gambar 50. Surplus-Defisit Air Bulanan Kecamatan Cikembar, Sukabumi

Dari tabel dan grafik terlihat bahwa berdasarkan analisis neraca air lahan, terjadi kondisi surplus ketersediaan air sepanjang tahun, dengan nilai bervariasi antara dari 11 hingga 276 mm. Potensi tanam untuk tanaman pertanian terbaik ada masa periode surplus ini. Total surplus neraca air tahunan di Kecamatan Cikembar, Sukabumi selama 12 bulan mencapai 1778 mm, tertinggi pada bulan

Januari sebesar 276 mm. Berdasarkan kondisi surplus tersebut, tersedia potensi akumulasi aliran permukaan maksimum hingga mencapai 5966mm mm hingga bulan Juli.

Desain Tatakelola Air

Hasil analisis neraca air bulanan kecamatan Cikembar, sebenarnya lokasi demplot tidak pernah mengalami masa defisit air. Tapi karena kondisi lahan tegalan yang berbukit dan bergelombang menyebabkan air terakumulasi pada lokasi yang lebih rendah dengan beda tinggi diperkirakan 30 hingga 40 meter terhadap lahan. Selama ini sumber air yang letaknya jauh dibawah lahan tidak pernah dimanfaatkan untuk pertanian. Desain tata kelola air untuk lokasi demplot disajikan pada Gambar 51.



Gambar 51. Desain Tata Kelola Air Irigasi

3.2.3.4. Pengembangan Sistem Monitoring Hidrodinamika Lahan Rawa mendukung Revolusi Industri 4.0 Sektor Pertanian

Kegiatan penelitian direncanakan akan dilaksanakan bertahap selama 1 tahun anggaran (2020) pada 2 demfarm penelitian di lahan rawa pasang surut dan lebak, masing-masing di provinsi Sumatera Selatan dan Kalimantan Selatan. Lokasi demfarm akan ditentukan kemudian pada tahapan pra survey.

Kegiatan pengembangan sistem monitoring banjir dan kekeringan terintegrasi instrumen perekam data hidrodinamika lahan rawa merupakan kombinasi kegiatan *labwork* dan *deskwork*. Kegiatan ini difokuskan pada proses perakitan dan perekayasa sensor dan perekam data yang terhubung melalui jaringan internet (4G LTE) dengan sistem monitoring dan perangkat lunak basis data berbasis web yang dapat diakses melalui perangkat desktop (browser) maupun mobile (Android). Bahan dan alat yang diperlukan untuk kegiatan ini meliputi:

- Bahan pendukung proses rekayasa, pengujian, dan validasi instrumen (pipa, kabel, baterai, panel surya, rambu ukur, digital multi meter, kartu penyimpanan, modem, dll)
- Sensor untuk parameter hidrodinamika (jarak, kelengasan, pH, CH, suhu, dll)
- *Microcontroller* Arduino (atau *microprocessor* Rasbery Pi)
- Perangkat lunak pemrograman *microcontroller* Arduino (atau *microprocessor* Rasbery Pi)

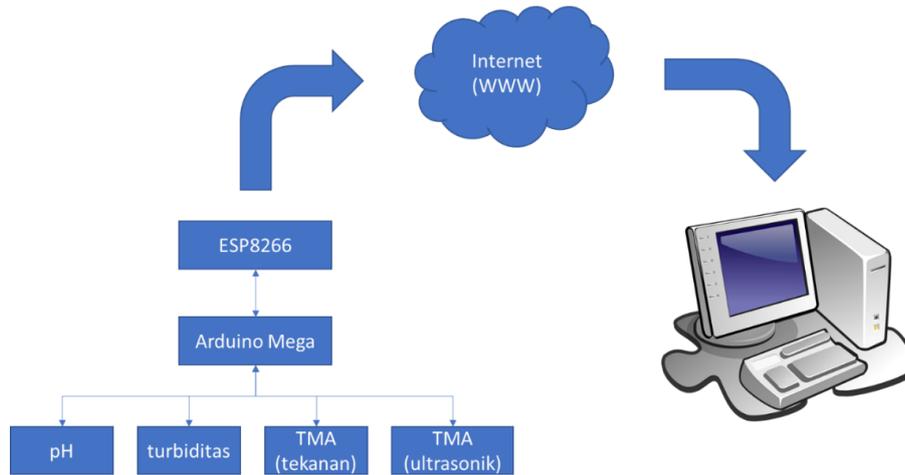
Tahapan pengembangan prototipe sistem monitoring banjir dan kekeringan lahan rawa akan difokuskan pada kegiatan: (1) pengadaan bahan pendukung, (2) desain, prototyping, perakitan, dan pengujian instrumen perekam data hidrodinamika, (3) pengembangan prototipe perangkat lunak sistem monitoring dan basis data berbasis web dan perangkat mobile (Android), dan (4) pengujian prototipe sistem di lokasi penelitian.

Desain, Perakitan, dan Pengujian Instrumen Monitoring Tinggi Muka Air dan Perekam Data Hidrodinamika

Desain Prototipe dan Cara Kerja Instrumen

Pada tahap awal kegiatan penelitian pengembangan sistem monitoring hidrodinamika lahan rawa mendukung revolusi industri 4.0 di sektor pertanian, empat sensor dipilih sebagai perwakilan dari tiga parameter hidrodinamika untuk diuji coba, meliputi: 1) pH, 2) turbiditas, dan 3) tinggi muka air yang terdiri dari 2 tipe sensor yaitu sensor tekanan air dan ultrasonik. Kerja keempat sensor tersebut diatur menggunakan papan kontrol mikro Arduino Mega 256 yang sekaligus diprogram sebagai perekam data yang dibaca oleh sensor. Lebih lanjut,

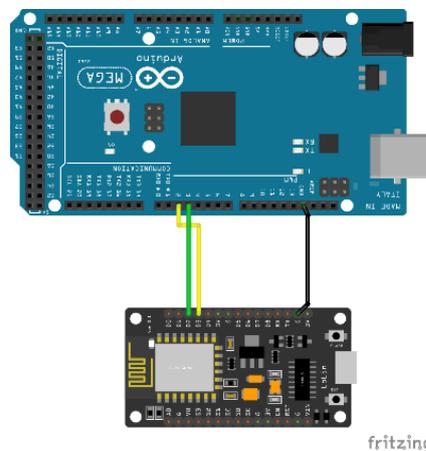
proses pengiriman data melalui internet ditangani oleh papan kontrol mikro NodeMCU ESP8266. Uji coba penggunaan pilihan jaringan komunikasi yang tersedia (WIFI, 4G, radio, Bluetooth) dilakukan dengan menggabungkan komponen terkait ke papan elektronik Arduino Mega 256 dan NodeMCU ESP8266. Pemrograman kontrol mikro dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Desain cara kerja instrumen secara umum disajikan pada Gambar 52.



Gambar 52. Desain cara kerja instrumen

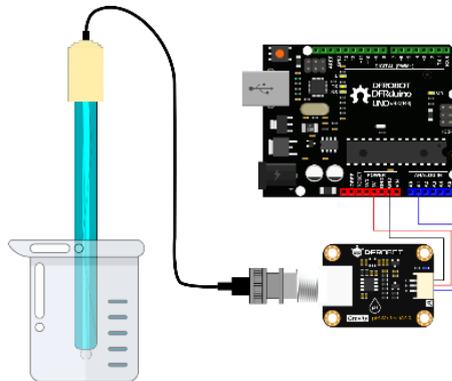
Perakitan Instrumen

Instrumen monitoring hidrodinamika dirangkai secara langsung dengan menghubungkan pin pada masing-masing modul sensor ke papan kontrol utama Arduino Mega 256. Gambar 53 menunjukkan rangkaian pertama antara Arduino Mega 256 dengan modul NodeMCU ESP8266 yang dihubungkan melalui pin komunikasi D2 dan D3.



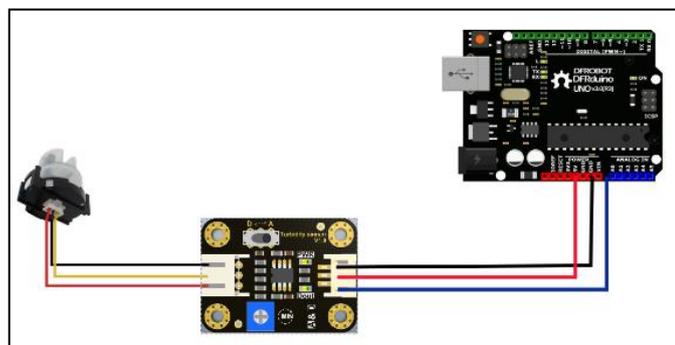
Gambar 53. Rangkaian Arduino Mega 256 dan NodeMCU ESP8266

Rangkaian yang kedua merupakan rangkaian dari sensor pH air (Gambar 54). Sensor pH air mempunyai papan modul sendiri yang dihubungkan ke papan utama Arduino Mega 256. Sensor pH air menggunakan pin Gnd, VCC, dan pin analog A1.



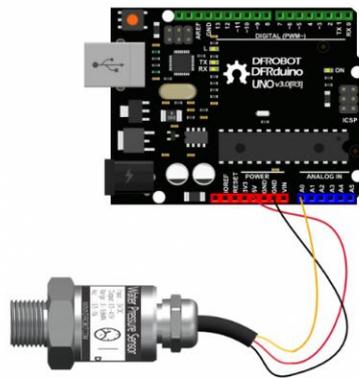
Gambar 54. Rangkaian sensor pH

Rangkaian yang ketiga adalah rangkaian dengan sensor turbiditas (Gambar 55). Sensor turbiditas (kekeruhan air) menggunakan tiga pin yaitu Gnd, VCC, dan pin analog A2.

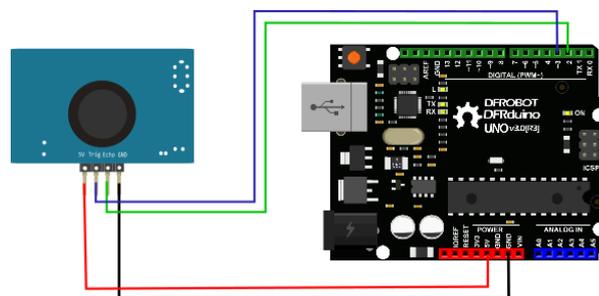


Gambar 55. Rangkaian sensor turbiditas

Rangkaian yang keempat adalah sensor tekanan air untuk deteksi TMA (Gambar 56). Sensor ini menggunakan 3 pin yaitu untuk Gnd, VCC, dan pin analog A3. Sedangkan rangkaian yang terakhir adalah sensor ultrasonik yang berfungsi sama dengan sensor tekanan air yaitu untuk deteksi TMA (Gambar 57 dan 58).



Gambar 56. Rangkaian sensor tekanan air



Gambar 57. Rangkaian sensor ultrasonik



Gambar 58. Rangkaian prototipe instrumen monitoring hidrodinamika

Setelah tahap perangkaian alat, tahapan selanjutnya adalah tahapan pemrograman sensor menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Perangkat lunak Arduino IDE merupakan perangkat lunak pemrograman kontrol mikro yang dapat diunduh secara gratis melalui situs web resmi Arduino. Pemrograman instrumen monitoring parameter hidrodinamika berbasis IoT dibagi menjadi 6 bagian, meliputi bagian: 1) inisiasi sensor, 2) penentuan input-ouput, 3) kontrol sensor pH, 4) kontrol sensor turbiditas, 5) kontrol sensor TMA (tekanan air dan

ultrasonik), dan 6) pembacaan data oleh sensor dan pengiriman data ke server internet (IoT). Bagian inisiasi sensor dan penentuan input-output dieksekusi oleh kontrol mikro Arduino Mega 256 pada saat awal instrumen dihidupkan. Selanjutnya masing-masing fungsi kontrol untuk sensor-sensor yang terhubung dimuat ke dalam memori kontrol mikro. Bagian utama dari program kontrol mikro adalah bagian 6 yaitu pembacaan data oleh sensor yang dilakukan dengan memanggil fungsi kontrol untuk masing-masing sensor, dan mengirimkan data yang tersimpan di memori melalui protokol internet menggunakan modul NodeMCU ESP8266. Bagian utama (bagian 6) dieksekusi secara berulang (loop) dengan interval eksekusi diatur oleh fungsi delay().

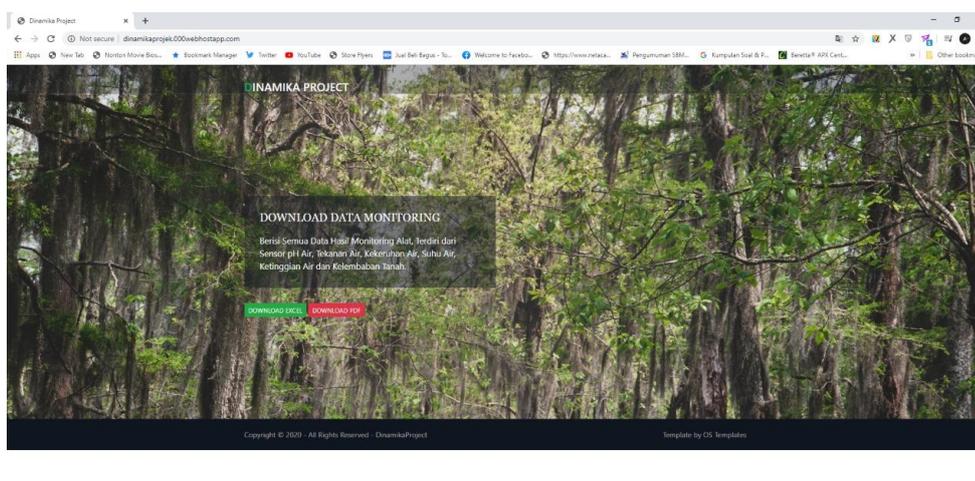
Pengujian Instrumen di Laboratorium

Tahapan pengujian prototipe instrumen dilakukan dengan pembacaan nilai yang terekam di LCD monitor papan kontrol utama dari masing-masing sensor di laboratorium dengan menggunakan battery power bank sebagai sumber catu daya. Dalam tahap ini juga dilakukan pengujian penggunaan alternatif koneksi antara sensor dengan papan kontrol utama selain kabel dengan menggunakan teknologi WIFI, frekuensi radio (RF), dan Bluetooth. Akan tetapi hasil pengujian sementara menunjukkan bahwa koneksi antara sensor dengan papan kontrol utama menggunakan kabel merupakan koneksi yang paling stabil. Koneksi sensor dan papan utama menggunakan WIFI terkendala oleh komponen modul WIFI yang tidak mendukung koneksi secara kontinu sehingga menimbulkan panas berlebih yang menyebabkan modul WIFI terbakar. Koneksi antara sensor dan papan kontrol utama menggunakan RF terkendala oleh sinyal noise yang terlalu besar sehingga data sensor tidak terbaca di papan utama. Sedangkan penggunaan Bluetooth terkendala kegagalan konfigurasi komunikasi dua arah sehingga menyebabkan gagal koneksi. Hasil pengujian menggunakan kabel sebagai media komunikasi antara sensor dan papan kontrol utama menunjukkan proses monitoring dan pembacaan data sensor yang stabil, dan data siap ditransfer ke server melalui internet menggunakan modul WIFI NodeMCU ESP8266.

Pengembangan Prototipe Perangkat Lunak Sistem Monitoring Hidrodinamika Berbasis Web

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.

Secara umum cara kerja web server adalah memonitor port komunikasi data. Apabila ada sinyal permintaan pengiriman data dari modul NodeMCU ESP8266, server kemudian akan memproses data yang diterima untuk disimpan dalam database. Untuk selanjutnya pengguna dapat mengunduh data dalam format pdf. Tampilan sistem monitoring data hidrodinamika berbasis web dan hasil unduhan data yang terekam di database disajikan pada Gambar 59. dan Gambar 60.



Gambar 59. Tampilan antarmuka web server monitoring hidrodinamika

Tsel-DiRumahAja 20.22

Not Secure — dinamikaprojek.000

Daftar Hasil Monitoring Sensor
Alat Pengukur Dinamika Air Rawa.

| NO | Tekanan Air | Kekeruhan Air | Kedalaman Air | Kelembaban Tanah | PH Air | Waktu Pengambilan |
|----|-------------|---------------|---------------|------------------|--------|---------------------|
| 74 | 7.67 | 811.83 | 11.88 | 40 | 100 | 2020-06-08 13:19:20 |
| 73 | 7.67 | 815.41 | 15.78 | 44 | 100 | 2020-06-08 13:19:14 |
| 72 | 17.74 | 49 | 100 | 7.67 | 8100 | 2020-06-08 13:19:09 |
| 71 | 21.64 | 1013 | 100 | 7.64 | 811.83 | 2020-06-08 13:19:03 |
| 70 | 100 | 7.67 | 815.100 | 7.67 | 815.41 | 2020-06-08 13:18:57 |
| 69 | 100 | 7.67 | 811.83 | 13.83 | 19 | 2020-06-08 13:18:52 |
| 68 | 815100 | 7.67 | 815.41 | 11.88 | 19 | 2020-06-08 13:18:46 |
| 67 | 811.83 | 11.88 | 19 | 100 | 7.64 | 2020-06-08 13:18:41 |
| 66 | 815.41 | 11.88 | 19 | 100 | 7.67 | 2020-06-08 13:18:35 |
| 65 | 19 | 100 | 7.67 | 811100 | 7.67 | 2020-06-08 13:18:29 |
| 64 | 19 | 100 | 7.67 | 811.83 | 11.88 | 2020-06-08 13:18:24 |
| 63 | 811 | 100 | 7.67 | 811.83 | 11.88 | 2020-06-08 13:18:18 |
| 62 | 811.83 | 11.88 | 19 | 100 | 7.67 | 2020-06-08 13:18:13 |
| 61 | 811.83 | 11.88 | 19 | 100 | 7.67 | 2020-06-08 13:18:07 |
| 60 | 19 | 100 | 7.69 | 811.83 | 13.83 | 2020-06-08 13:17:56 |

Gambar 60. Hasil unduhan data yang terekam di database hidrodinamika

Tahapan penelitian selanjutnya yaitu pengembangan aplikasi sistem monitoring hidrodinamika berbasis perangkat mobil (Android) dan sistem peringatan dini banjir dan kekeringan tidak dapat dilanjutkan dikarenakan adanya pemotongan anggaran untuk penanggulangan pandemic Covid-19.

Uji Lapangan Prototipe Sistem Monitoring Hidrodinamika dan Sistem Peringatan dini Banjir dan Kekeringan di Lahan Rawa

Kegiatan uji lapangan prototipe sistem monitoring hidrodinamika dan sistem peringatan dini banjir dan kekeringan di lahan rawa tidak dapat dilaksanakan pada tahun anggaran 2020 karena adanya pemotongan anggaran penelitian untuk penanggulangan pandemic Covid-19.

IV. DISEMINASI HASIL PENELITIAN

Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi perlu melakukan penyebarluasan informasi hasil-hasil penelitiannya, mendokumentasikan dan mempublikasikan, serta menyebarluaskan inovasi teknologi yang telah dihasilkan. Informasi tersebut sangat ditunggu oleh berbagai pihak yang terkait dalam pembangunan pertanian pada umumnya dan pengembangan teknologi sumberdaya iklim dan air pada khususnya, seperti para pengambil keputusan di sektor pertanian, baik instansi yang berada di tingkat pusat maupun daerah, para peneliti, akademisi, para penyuluh, maupun pihak swasta yang bergerak dalam bidang pertanian.

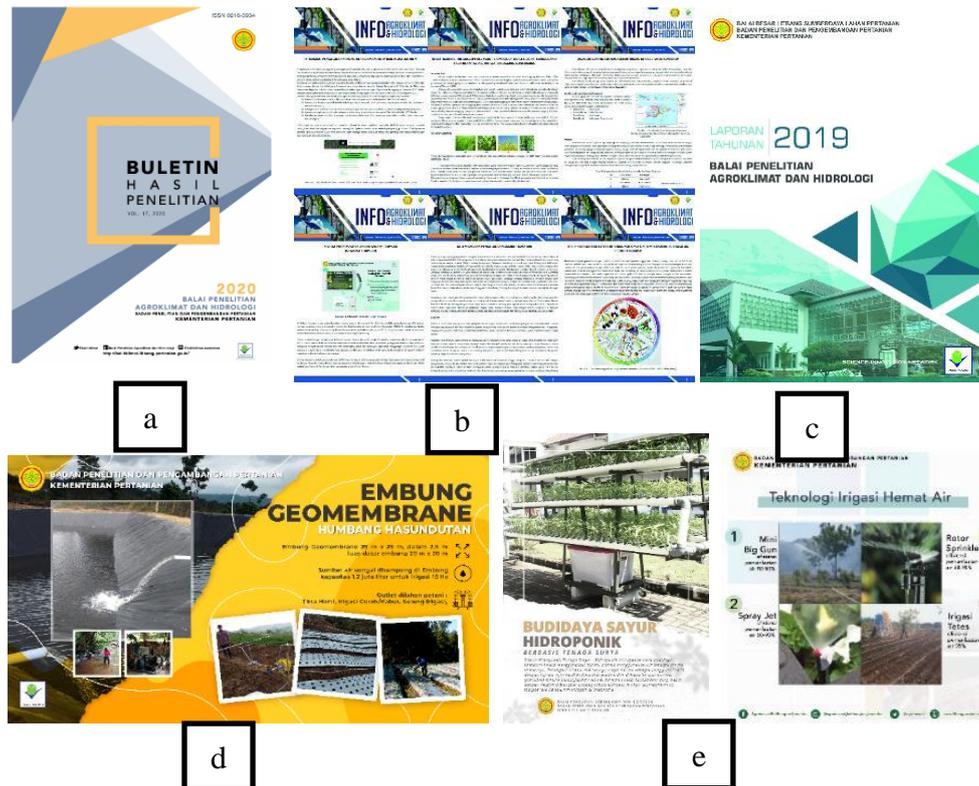
4.1. Diseminasi Teknologi Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi

4.1.1. Bahan Diseminasi (Laporan tahunan, Buletin, Infografis, poster, juknis)

Kegiatan Diseminasi Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi meliputi kegiatan Diseminasi Teknologi Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dalam beberapa bentuk seperti: (a). Penerbitan publikasi tercetak yaitu: (i). Buletin hasil penelitian agroklimat dan hidrologi; (ii). Laporan tahunan; (iii). Petunjuk Teknis; (iv). Leaflet/poster/infografis, (b) Diseminasi/penyebarluasan dan komunikasi hasil penelitian seperti kegiatan seminar bulanan jika dibutuhkan, partisipasi pada beberapa kegiatan pameran yang diadakan secara nasional maupun regional terutama digunakan untuk membina hubungan dengan instansi-instansi di luar Badan Litbang Pertanian dan/atau beberapa instansi pengguna terkait, baik swasta, perguruan tinggi maupun Pemerintah.

Pada tahun anggaran 2021, diterbitkan Laporan Tahunan Balai yang merupakan laporan pelaksanaan kegiatan Balai pada tahun anggaran sebelumnya (TA. 2020). Laporan Tahunan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi tahun kegiatan 2020 sudah selesai disusun dan dicetak.

Publikasi merupakan salah satu bentuk diseminasi hasil-hasil penelitian Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. Selain laporan tahunan, publikasi yang telah diterbitkan pada kurun waktu 2020 adalah: penerbitan buletin hasil penelitian yang sudah terbit dalam 1 Volume, Info Agroklimat dan Hidrologi telah diterbitkan 1 volume (dalam setiap volume diterbitkan 6 edisi), pembuatan infografis, beberapa poster, dan petunjuk teknis (Gambar 61).



Gambar 61. Contoh beberapa Publikasi yang sudah dilaksanakan; a: Buletin 2020, b: Info 2020, c: Laporan tahunan 2019, d: poster, e: infografis

Penerbitan Buletin Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi mulai tahun 2020, telah dimulai proses online untuk pengiriman naskah dan penerbitannya mengikuti kaidah penerbitan jurnal online. Naskah-naskah tersebut diperoleh melalui tulisan hasil penelitian primer maupun sekunder dan diseleksi oleh tim penyunting, sebanyak 5 naskah untuk satu kali penerbitan. Penyusunan Buletin hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi berdasarkan Surat Keputusan Kepala Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi Tahun 2020 (Tabel 14).

Tabel 14. Daftar penulis dan judul Buletin Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi 2020

| No | Penulis | Judul | Edisi |
|----|--|---|---------------|
| 1 | Anggri Hervani | <u>Climate Change and Agriculture sector in Indonesia: Impacts and adaptation options to 2100</u> | Vol. 17, 2020 |
| 2 | M. Wahyu Trinugroho | <u>Studi Dampak Pemompaan Air Tanah Terhadap Debit Recharge</u> | Vol. 17, 2020 |
| 3 | M. Ronal Sahbana Koswara, Apriyana Yayan | <u>Model Spasial Kadar Air Tanah di Kabupaten Indramayu Mendukung Era Revolusi Industri 4.0</u> | Vol. 17, 2020 |

| | | | |
|---|--|--|---------------|
| 4 | Popi Rejekiningrum | <u>Analisis Indeks Penggunaan Air Untuk Deteksi Kekritisan Air (Studi Kasus DAS Cicatih-Cimandiri, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat)</u> | Vol. 17, 2020 |
| 5 | Misnawati, Dariin Firda, Naadaa Rachmawati | <u>Potensi Tanam Padi pada Musim Kemarau 2020 di Provinsi Jawa Timur</u> | Vol. 17, 2020 |

Untuk penerbitan Info Agroklimat dan Hidrologi, sampai akhir tahun 2020 telah terbit 6 kali Info Agroklimat dan Hidrologi yang terbit setiap 2 bulan sekali. Daftar nama penulis, judul dan edisi disajikan pada tabel 15.

Tabel 15. Daftar Info Agroklimat dan Hidrologi tahun 2020

| No | Nama Penulis | Judul | Edisi |
|----|--------------------|--|----------------------------------|
| 1 | Eko Prasteyo | Informasi Pengelolaan Risiko Keragaman Iklim Dan Iklim Ekstrem | Volume 15 Nomor 1. Febuari 2020 |
| 2 | Anggri Hervani | Investigating the Susceptible Plant Biomass of Barley, Corn, Canola and Faba Bean Facing the Waterlogging Constrains | Volume 15 Nomor 2. April 2020 |
| 3 | Hari Kurniawan | Analisis dan Klasifikasi Curah Hujan di Kabupaten Sumenep | Volume 15 Nomor 3. Juni 2020 |
| 4 | Husna Alfiani | Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu (Si Katam Terpadu) | Volume 15 Nomor 4. Agustus 2020 |
| 5 | Yulius Argo Baroto | Kelembagaan Pengelolaan Sumber Daya Air | Volume 15 Nomor 5. Oktober 2020 |
| 6 | Anggri Hervani | The Phenological Event Depends Not Only on Temperature but Also On Photoperiodism | Volume 15 Nomor 6. Desember 2020 |

Kalender tanam (Cropping Calendar) merupakan salah satu aspek pertanian yang menggambarkan jadwal penanaman jenis tanaman di daerah tertentu selama setahun, mulai dari masa persiapan tanah, penanaman, dan panen. Untuk memandu petani dalam menyesuaikan waktu dan pola tanam, pada tahun 2020 telah dimutakhirkan menjadi SI Kalender Tanam versi 3.1 dengan informasi yang lebih mudah serta beberapa pembaharuan informasi pada monitoring data alsintan, nutrisi ternak, prediksi iklim, dan informasi standing crop, integrasi data kalender tanam rawa serta informasi berbasis android untuk SI Kalender Tanam Terpadu. Untuk penduan bagi pengguna, disusunlah buku petunjuk teknis penggunaan SI KATAM Terpadu versi 3.1 yang tercetak (Gambar 62).



Gambar 62. Buku Petunjuk Teknis Panduan Penggunaan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu versi 3.1

4.1.2. Kegiatan Pelayanan, Bimtek, Pameran dan Indeks Kepuasan Masyarakat (Public Hearing, Bimtek, Forum Diskusi Iklim, IKM)

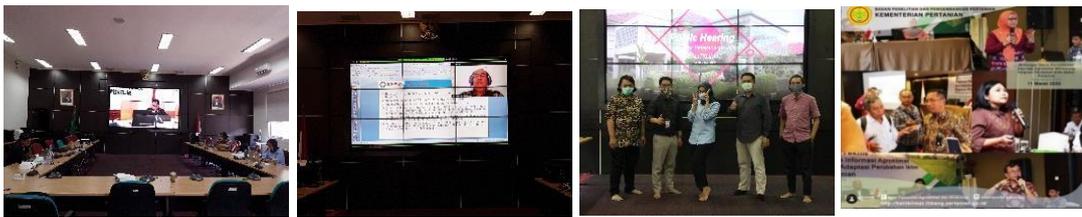
Pada tahun 2020, partisipasi kegiatan pelayanan, bimtek dan pameran serta yang telah dilaksanakan oleh Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi diantaranya adalah sebagai berikut:

- ***Public Hearing Standard Pelayanan Public***

Dalam rangka meningkatkan pelayanan publik sebagaimana diamanatkan dalam Undang-undang No. 25 tahun 2009 tentang Pelayanan Publik, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (Balitklimat) melaksanakan Public Hearing Standard Pelayanan Publik Balitklimat secara virtual pada tanggal 6 Oktober 2020 (Gambar 63).

Dalam Public Hearing ini disampaikan mengenai Standard Pelayanan Public yang berisikan ruang lingkup, acuan normative, organisasi, kepemimpinan,

perencanaan, dukungan (SDM, sarana dan prasarana, penyelenggaraan, pengawasan internal dan peningkatan keberlanjutan). Layanan yang tersedia di Balitklimat antara lain pelayanan informasi agroklimat dan hidrologi, pelayanan jasa laboratorium agrohidromet yang meliputi pelayanan data dan peminjaman alat, pelayanan bimbingan teknologi, magang dan praktek kerja lapangan, pelayanan kerjasama penelitian, laboratorium. SPP ini disusun sebagai pedoman bagi pelayanan publik di lingkungan Balitklimat, baik pelaksana dan pengguna layanan.



Gambar 63. Pelaksanaan Public Hearing secara virtual dan Bimbingan Teknis pemanfaatan Informasi Agroklimat Mendukung Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian di Lampung

- ***Bimbingan Teknis***

Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi sebagai instansi penelitian di bawah Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian yang memiliki tugas menghasilkan teknologi inovasi agroklimat dan hidrologi serta mendiseminasikan hasil teknologi tersebut. Maka, pada 11 – 12 Maret 2020, dilakukan Bimbingan Teknis Pemanfaatan Informasi Agroklimat Mendukung Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian yang dilaksanakan di Bandar Lampung. Adapun stakeholder yang datang dalam Bimbingan teknis tersebut adalah dari Dinas Pertanian Provinsi Lampung, Dinas Pertanian Kabupaten di lingkup Provinsi Lampung, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Surya Dharma, Politeknik Negeri Lampung, Perhimpian Cabang Lampung, dan BMKG

- ***Forum Diskusi Iklim***

Prediksi Mundurnya Awal Musim Kering

Badan Litbang Kementerian Pertanian melalui Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi mengadakan suatu diskusi mengenai prediksi awal musim kemarau 2020 secara virtual (Gambar 64). Pemaparan disampaikan oleh Dr. Dodo Gunawan selaku Kepala Pusat Informasi Perubahan Iklim BMKG terkait Prakiraan

Musim Kemarau 2020. Menurut Dodo, "Musim kemarau pada tahun 2020 akan datang lebih lambat dan mirip dengan kondisi musim kemarau biasanya"



Gambar 64. Forum Diskusi Iklim – Prediksi Mundurnya Awal Musim Kering

Hak Cipta

Sebagai salah satu bentuk output kinerja Balai Penelitian adalah adanya Hak Kekayaan Intelektual yang dihasilkan. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi telah menghasilkan beberapa hasil penelitian yang akan diajukan hak cipta dan paten, disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Hak Kekayaan Intelektual Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi 2020

| No | Judul Invensi | Nomor Sertifikat | Ket. |
|----|--|--------------------------------|-----------|
| 1. | Sistem Informasi Prediksi Risiko Kekeringan Padi | EC00202014018, 30 April 2020 | Hak cipta |
| 2. | Peta Prediksi Risiko Kekeringan Padi | EC00202015869, 30 Mei 2020 | Hak cipta |
| 3. | Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu Versi 2.0 | EC00202017773, 11 Juni 2020 | Hak cipta |
| 4. | Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu Versi 3.1 | EC00202017792, 11 Juni 2020 | Hak cipta |
| 5. | Atlas Wilayah Kunci Indikator Pengaruh Iklim Ekstrem di Indonesia untuk Sektor Pertanian | EC00202020313, 30 Juni 2020 | Hak cipta |
| 6. | Atlas Sumber Daya Agroklimat Skala 1:500.000 | EC00202030692, 2 Sept 2020 | Hak cipta |
| 7. | Aplikasi Android Monitoring Standing Crop Berbasis Sentinel-2 (AndroidSC Sentinel-2) Versi 1.0 | EC00202022713, 14 Juli 2020 | Hak cipta |
| 8. | Aplikasi Web Standing Crop Berbasis Sentinel-2 (WebSC Sentinel-2) Versi 1.0 | EC00202022715, 14 Juli 2020 | Hak cipta |
| 9. | Aplikasi Peta Sumber Daya Agroklimat | EC00202029244, 25 Agustus 2020 | Hak cipta |

| | | | |
|-----|---|------------------|-------|
| 10. | teknik irigasi menggunakan pompa tenaga surya | Proses pengajuan | paten |
| 11. | Sistem Otomatisasi Pembuatan Peta Klasifikasi Fase Pertumbuhan Padi Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2 dan mesin pembelajaran (machine learning), | Proses pengajuan | paten |

Magang

Penerimaan magang untuk siswa sekolah (SMA/SMK) dan mahasiswa merupakan salah satu layanan masyarakat dari Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. Berikut hasil rekapitulasi kegiatan magang selama tahun 2020 (Tabel 17).

Tabel 17. Daftar siswa magang di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi tahun 2020

| No | Nama | Perguruan Tinggi | No | Nama | Perguruan Tinggi |
|----|-------------------------|------------------|----|----------------------|------------------|
| 1 | Karlina Intan Fajarwati | UNS | 7 | Dicky Abiyaksa | IPB |
| 2 | Tasya Regita Putri | UNS | 8 | Adam Farhan | IPB |
| 3 | Ummi Nur Fitriana | UNS | 9 | Aulia Fevriani | BSI |
| 4 | Adam Farhan | IPB | 10 | Rizka Febriani Putri | BSI |
| 5 | Daffa Damas Yoridho | IPB | 11 | Nurul Sharimah | BSI |
| 6 | M. Faisal Rachman | IPB | | | |

Seminar Bulanan

Sampai akhir tahun 2020, seminar bulanan telah dilakukan oleh Mahasiswa UNS dan IPB yang magang di Balitklimat dari bulan Januari sampai Maret 2020 (Tabel 18). Kuantitas seminar menurun dikarenakan kondisi pandemic yang membatasi tatap muka. Seminar mahasiswa magang dari UNS dan IPB tahun 2020 disajikan pada Gambar 65.

Tabel 18. Daftar peserta magang yang melakukan seminar di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi tahun 2020

| No | Nama | Perguruan Tinggi | Judul Makalah | Tanggal Seminar |
|----|-------------------------|------------------|--|-------------------------|
| 1 | Karlina Intan Fajarwati | UNS | Estimasi Produktivitas Padi Berdasarkan Perbedaan Waktu Tanam dan Perlakuan Air di Sumatera Selatan dan Kalimantan Selatan | 21 Feb 2020 |
| 2 | Tasya Regita Putri | UNS | Sebaran Korelasi Anomali Curah Hujan dan Indeks Global pada Kondisi El Nino dan La Nina | 21 Feb 2020 |
| 3 | Ummi Nur Fitriana | UNS | Estimasi Produktivitas Padi Berdasarkan Fraksi Tanah di Wilayah Indramayu dan Bone | 21 Feb 2020 |
| 4 | Adam Farhan | IPB | Monitoring Hidrodinamika Air Rawa Berbasis Arduino Terintegrasi WEB | 13 Maret 2020 |
| 5 | Daffa Damas Yoridho | | | |
| 6 | M. Faisal Rachman | | | |
| 7 | Dicky Abiyaksa | | | |
| 8 | Adam Farhan | | | |
| 9 | Aulia Fevriani | BSI | Sistem Aplikasi Booking Kegiatan Pegawai pada Kantor Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi Bogor Berbasis Web | Pending karena pandemic |
| 10 | Rizka Febriani Putri | BSI | | |
| 11 | Nurul Sharimah | BSI | | |



Gambar 65. Seminar mahasiswa magang dari UNS dan IPB tahun 2020

Optimalisasi Perpustakaan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dengan e-Library

Perpustakaan di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi perlu dikembangkan kebermanfaatannya. Sehingga, dilakukan pendampingan dari Pustaka Kementerian Pertanian (Gambar 66). Perpustakaan yang baik adalah perpustakaan yang mempunyai koleksi buku sebagian besar dalam bentuk format digital dan yang bisa diakses dengan komputer. Jenis perpustakaan ini berbeda dengan jenis perpustakaan konvensional yang berupa kumpulan buku tercetak, *film mikro (microform dan microfiche)*, ataupun kumpulan kaset audio, video, dll.

Isi dari perpustakaan *digital* berada dalam suatu komputer *server* yang bisa ditempatkan secara lokal, maupun di lokasi yang jauh, namun dapat diakses dengan cepat dan mudah lewat jaringan komputer.

E-library yang digunakan adalah *open-source* <https://www.libib.com/library/home>



Gambar 66. Pendampingan Optimalisasi Layanan Perpustakaan di Balitklimat

SKM (Survey kepuasan Masyarakat)

Salah satu bentuk penilaian pelayanan instansi kepada masyarakat adalah dengan diadakannya sebuah survey kepuasan masyarakat mengenai berbagai bentuk pelayanan instansi. Tabel 19 merupakan hasil Survey Kepuasan Masyarakat (SKM) Balitklimat untuk periode 2020.

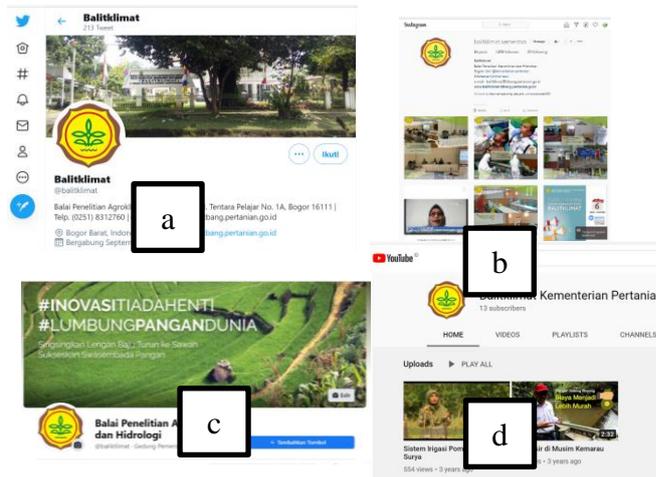
Tabel 19. Hasil pengukuran rata-rata nilai IKM Balitklimat 2020

| Bulan | Nilai IKM | Bulan | Nilai IKM |
|------------------------|--------------|-----------|-----------|
| Januari | 82 | Juli | 92 |
| Februari | 87 | Agustus | 85 |
| Maret | 86 | September | 90 |
| April | 82 | Oktober | 85 |
| Mei | - | November | 97 |
| Juni | 83 | Desember | 91 |
| Nilai rata-rata | 87,27 | | |

Hasil pengukuran sementara menunjukkan rata-rata SKM Balitklimat untuk Tahun 2020 periode 2020 adalah 87.27 dengan nilai **Baik**, yang menunjukkan bahwa pelayanan yang diberikan Balitklimat telah memberikan kepuasan kepada pelanggan. Nilai SKM tersebut dapat ditingkatkan dengan memperbaiki unsur prosedur serta persyaratan layanan yaitu diantaranya dengan menyiapkan formulir registrasi online yang dapat diakses pada website Balitklimat, dengan tautan sebagai berikut: <http://balitklimat.litbang.pertanian.go.id/ikm/>

4.1.3. Media Diseminasi (Medsos dan website)

Sekarang ini, di mana sebagian besar masyarakat sudah dapat mengakses internet dengan sangat mudah, dan memberikan banyak kemudahan bagi penggunanya, maka masyarakat dapat mengakses informasi secara mudah, cepat, dan terkini. Salah satu yang saat ini sedang marak di kalangan masyarakat adalah jejaring dan media sosial. Sebagai salah satu media diseminasi pertanian, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi juga mempunyai channel media sosial seperti tercantum dpada Gambar 67.



Gambar 67. (a) Twitter Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dengan alamat <https://twitter.com/balitiklimat>; (b) Instagram Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dengan alamat <https://www.instagram.com/balitiklimat.kementan/> (c) Facebook Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dengan alamat <https://www.facebook.com/baliktlimat/> (d) Youtube Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi

Website Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi

Organisasi pemerintah yang berbasis kepada Teknologi Informasi menjadi hal yang sangat penting dalam era teknologi. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi sebagai Unit Pelaksana Teknis, memiliki website untuk menunjang fungsi pelayanan dan diseminasi (Gambar 68). Beberapa artikel mengenai berita aktual dan berita teknologi rutin dipublikasikan melalui URL: [http://Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi.litbang.pertanian.go.id/](http://BalaiPenelitianAgroklimatdanHidrologi.litbang.pertanian.go.id/).



Gambar 68. Tampilan website Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi

4.2. Supervisi Dan Pendampingan Pelaksanaan Program Dan Kegiatan Utama Kementerian Pertanian

Dalam upaya pencapaian swasembada padi, jagung, dan kedelai maka Kementerian Pertanian melaksanakan program Upaya Khusus (UPSUS), sebagai berikut: (1) Optimasi lahan melalui bantuan sarana produksi (benih, pupuk, dan alat mesin pertanian), (2) Perbaikan jaringan irigasi serta bantuan sarana produksi melalui Refocusing APBN, dan (3) Ekstensifikasi (cetak sawah), pembangunan embung pertanian dan kegiatan pendukung lainnya, serta (4) Optimalisasi lahan rawa dengan melakukan perbaikan sarana irigasi/ drainase, pintu air, saluran tersier dan sarana pengelolaan air lainnya agar lahan rawa bisa tanam padi atau palawija 2 – 3 kali setahun sehingga terjadi peningkatan produktivitas.

Koordinasi, bimbingan, dan dukungan teknologi dilakukan melalui kegiatan yang difokuskan antara lain pada: (1) pemetaan keragaan jaringan irigasi dan kegiatan identifikasi potensi serta distribusi curah hujan baik di lahan sawah irigasi, tadah hujan maupun lahan rawa, (2) pemetaan potensi masa tanam, (3) pemetaan sentra produk padi, jagung, dan kedelai, (4) monitoring ketersediaan air di daerah irigasi, waduk, dan bendung, pemetaan wilayah layanan irigasi, (5) survei, investigasi, dan desain irigasi tersier, dan (6) pendampingan dalam pengembangan inovasi teknologi pengelolaan iklim dan air pada kawasan TSP dan TTP serta UPSUS Pajale.

Program kostratani /UPSUS perlu didukung dengan teknologi sumber daya air untuk menjamin pasokan air untuk kebutuhan tanaman. Teknologi yang diaplikasikan di lokasi berupa pembuatan petak embung dengan menggunakan material plastic kedap air dengan ukuran 20 x 10 x 1.5 m sejumlah 1 buah dan 5 x 4 x 1.5 sejumlah 2 buah. Pembuatan embung menggunakan alat excavator selama 3 hari. Pengisian air untuk embung dengan mengandalkan air hujan dan air tanah. Sedangkan Exploitasi air menggunakan pompa air sentrifugal. Dengan adanya paket teknologi tersebut kebutuhan air untuk tanaman padi dapat terpenuhi, sehingga produktivitas dapat sesuai target yang ditetapkan.

Koordinasi pelaporan data luas tanam padi jagung dan kedelai di propinsi Maluku terus dilakukan setiap bulan dan kadang-kadang dengan bantuan vidcon Zoom Meeting, pelaporan data LTT Pajale dapat dilakukan hingga level kabupaten. Koordinasi ini dilakukan bersama dengan staf BPTP Maluku, karena

semua Peneliti/ Penyuluh BPTP menjadi LO di semua kabupaten/ kota di propinsi Maluku. Termasuk diskusi penyiapan rencana verifikasi luas tanam yang sudah ditanam dengan dibandingkan dengan data standing crops (SC) hasil peta dan diolah oleh para peneliti Balitklimat dan BBSDLP dengan citra satelit Sentinel-1.



Gambar 69. Koordinasi Peningkatan LTT di Sentra Tanaman Pajale di Prov. Maluku

Setelah dilakukan koordinasi, dilakukan verifikasi lapang di kabupaten Seram Bagian Barat (SBB) di kecamatan Kairatu dengan menggunakan unit Drone tipe Mavic MJI Pro2. Pemetaan dengan menggunakan drone dimaksudkan untuk memonitor dan mengevaluasi jenis, fase pertumbuhan tanaman sekaligus menghitung luas tanam eksisting. Sebagai data acuan adalah hasil analisis data standing crops padi 1-15 Juli 2020 dengan citra satelit Sentinel-1. Perbandingan dilakukan antara luasan tanaman padi fase vegetative dan fase bera/air atau vegetative antara citra satelit Sentinel-1 dengan hasil Drone di lokasi lahan sawah langsung. Untuk sementara, hasil verifikasi lapang di kabupaten SBB di propinsi Maluku, data luasan padi sawah menunjukkan "*over estimate*" yang disebabkan karena terlambatnya pelaporan dari kabupaten ke propinsi. Perkiraan akurasi luasan standing crop dengan Sentinel-1 di propinsi Maluku adalah antara 70 – 80%.

Pada akhir tahun 2020, pendampingan dan pelaporan peningkatan luas tanam padi, jagung dan kedelai terus dilakukan dan hasilnya hingga akhir bulan November 2020 data luas tanam pajale cukup, meskipun ada masalah perubahan iklim yang mempengaruhi jumlah luas LTT di propinsi Maluku. Kendalanya adalah masalah komunikasi dan pendampingan langsung di lapangan oleh PPL, petugas Dinas dan bahkan staf pendampung Upsus Pusat.

Pengembangan BPP Model dalam Kostratani bertujuan untuk melakukan pembinaan dan pendampingan petugas penyuluh pertanian di BPP agar BPP Binaan sebagai BPP Model dapat terhubung secara digital informasinya bahkan bisa terhubung dengan AWR Kementan (Gambar 70). Sesuai arahan pimpinan Kementan, Balitklimat ditugaskan untuk membina 2 (dua) BPP, yaitu BPP Kecamatan Jonggol dan BPP Kecamatan Cariu, Kabupaten Bogor. Kedua BPP telah mengenal aplikasi untuk input data simluhtan, eRDKK, dan CPCL. Kendala yang ada adalah belum meratanya sarana dalam hal ini perangkat computer yang difasilitasi oleh Kementerian Pertanian. Dari dua BPP tersebut baru BPP Cariu yang mendapatkan perangkat komputer.



Gambar 70. Kegiatan sosialisasi dan pendampingan Kostratani BPP Model

4.3. Kerjasama Penelitian

4.3.1. Aksi Iklim dan Implementasi panen dan hemat air untuk meningkatkan indeks panen di lahan kering dan tadah hujan

Kebijakan sektor pertanian dalam menanggulangi dampak variabilitas dan perubahan iklim bertumpu pada peningkatan kemampuan beradaptasi, baik dalam upaya penyelamatan maupun peningkatan kemandirian pangan yang berkelanjutan. Kemandirian pangan dapat tercapai apabila seluruh kendala secara simultan dapat diatasi melalui berbagai upaya strategis yang mendukung percepatan aplikasi teknologi di tingkat petani. Telaah dalam tatanan global menunjukkan dampak perubahan iklim banyak dialami oleh negara di daerah tropis seperti Indonesia. Berkaitan dengan kondisi tersebut, pemerintah Indonesia telah melakukan kajian-kajian dampak perubahan iklim pada sektor pertanian khususnya tanaman pangan (Rejekiingrum *et al.*, 2011).

Penerapan teknologi tepat guna yang masif menjadi suatu keharusan melalui produk dan prosedur yang inovatif memberi peluang untuk menghasilkan produksi yang berkelanjutan. Tantangan bagi sektor pertanian adalah bagaimana memanfaatkan dan pengalokasian sumberdaya alam dan ekosistem yang

terbatas secara efektif dan adaptif dalam memproduksi pangan dan menjamin ketersediaan pangan dan gizi cukup bagi penduduk.

Teknologi hemat air merupakan suatu upaya pemberian air irigasi yang didasarkan pada ketersediaan sumber daya air yang ada untuk dimanfaatkan secara efisien sehingga target luas layanan irigasi dapat ditingkatkan. Atau dengan kata lain, upaya pemberian irigasi dengan jumlah air yang sama dapat meningkatkan produksi, atau pemberian irigasi dengan jumlah air lebih sedikit masih dapat menghasilkan produksi yang sama atau lebih tinggi sehingga nisbah antara produksi (kg/ha) dan volume air yang digunakan untuk menghasilkan panen hujan (m^3/ha) meningkat (Sulaiman *et al.*, 2018).

Kendala utama pada lahan kering dan tadah hujan adalah ketersediaan air pada musim kemarau yang akan dapat mengurangi produksi pertanian secara umum. Untuk dapat meningkatkan produksi pertanian agar dapat mendukung kemandirian pangan, harus dicari alternative tambahan air selain dari air hujan untuk irigasi pertanian. Strategi yang dapat dilakukan adalah meresapkan serta menampung air kelebihan pada musim hujan dan dimanfaatkan pada musim kemarau baik air dari tampungan (embung, waduk dan lain lain) maupun *baseflow* dari air permukaan (sungai). Strategi demikian dikenal dengan panen hujan dan aliran permukaan (*water harvesting*) merupakan salah satu solusi dengan mengoptimalkan sumber daya air dan iklim untuk meningkatkan produksi pertanian pada musim kemarau. Panen hujan dan aliran permukaan merupakan tindakan memanfaatkan kelebihan air hujan yang mengalir sebagai *runoff*, diresapkan sebanyak-banyaknya yang selanjutnya akan menjadi *baseflow* dan *runoff* yang masih terjadi ditampung pada *reservoir* atau embung/*longstorage*/danau kemudian didistribusikan sesuai dengan kebutuhan tanaman (Sutrisno, 2016).

Pemanfaatan inovasi teknologi pertanian terkait adaptasi dan co-benefit (mitigasi) perubahan iklim dan teknologi pengelolaan air yang telah dihasilkan belum sepenuhnya diketahui dan diadopsi oleh pemangku kebijakan maupun petani. Oleh sebab itu perlu strategi untuk mendiseminasikan hasil kegiatan penelitian dan pengkajian (litkaji) secara simultan dengan menggunakan metode yang tepat. Inovasi teknologi yang dihasilkan oleh Balitbangtan, baik berupa produk unggulan dan kebijakan-kebijakan belum optimal disosialisasikan atau disampaikan kepada masyarakat pengguna dan stakeholder lainnya. Dalam

berbagai kesempatan Bapak Menteri Pertanian selalu menyampaikan bahwa perencanaan pembangunan pertanian harus bersifat down sizing (berorientasi pada masalah spesifik/lokal). Oleh karena itu, arah dan kebijakan Pemerintah Daerah perlu difokuskan pada spesifik permasalahan lokal daerah bersangkutan.

Balitbangtan dalam kegiatan pembangunan pertanian di Indonesia dan penanganan masalah global /perubahan iklim terus mengembangkan diri melalui kerjasama dengan berbagai lembaga terkait baik pemerintah, swasta maupun organisasi profesi lain di dalam dan luar negeri. Sinergi antara Balitbangtan dengan organisasi profesi PERHIMPI, dan Pemerintah Daerah dalam transfer knowledge untuk penanganan dampak pandemi Covid 19 serta aksi iklim untuk peningkatan produksi perlu terus ditingkatkan.

V. MANAJEMEN PENELITIAN

Untuk meningkatkan kinerja institusi dalam rangka mendukung pelaksanaan reformasi birokrasi dan transparansi pelaporan keuangan, perlu dukungan akuntabilitas pelaporan dan pelaksanaan administrasi kepegawaian serta keuangan yang akurat, cepat, efisien, dan efektif. Pada TA 2020, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, telah melakukan peningkatan sistem kinerja melalui kegiatan Pengelolaan Tata Usaha (TU) dan Perkantoran.

Kegiatan Manajemen Penelitian dan Pengelolaan Tata Usaha Perkantoran terdiri atas: 1). Pengelolaan Keuangan dan Perlengkapan, 2). Manajemen Kepegawaian dan Kelembagaan Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, 3). Koordinasi, Bimbingan, dan Dukungan Upaya Khusus (UPSUS), Komoditas Strategis, Taman Sains Pertanian (TSP), Taman Teknologi Pertanian (TTP) dan Bio-Industri, 4). Monitoring, Evaluasi, Pelaporan dan SPI Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, 5). Pengelolaan, Operasional dan Pemeliharaan Laboratorium dan Kebun Percobaan.

5.1. Pengelolaan Keuangan dan Perlengkapan

Guna meningkatkan kemajuan dan menjamin akuntabilitas pelaksanaan administrasi kegiatan di Satuan Kerja Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (Balitklimat) TA 2020, maka diperlukan dukungan melalui peningkatan sistem kinerja melalui kegiatan Layanan Manajemen Sumberdaya Lahan Pertanian.

Layanan dukungan Manajemen Satuan Kerja diantaranya terdiri dari: 1) Pengelolaan Keuangan dan Perlengkapan; 2) Pengelolaan Kepegawaian, Rumah Tangga dan Sistem Manajemen Mutu.

Paradigma baru dalam proses penganggaran di sektor publik adalah penerapan anggaran berbasis kinerja. Sistem anggaran berbasis kinerja ini memerlukan perencanaan, pengendalian dan evaluasi kinerja untuk menghindari duplikasi dalam penggunaan anggaran negara. Dengan demikian maka setiap pengguna anggaran dituntut untuk dapat mengelola anggaran secara tertib, taat aturan ekonomis, efektif, efisien, transparan dan akuntabel untuk mendukung pelaksanaan tupoksi satuan kerja yang bersangkutan.

Pengelolaan Sistem Akuntansi Keuangan Pemerintah Pusat (SAPP) dibentuk sebagai implementasi dari Undang-undang Nomor 17 tahun 2003

tentang Keuangan Negara yang menyatakan Menteri Negara Pimpinan Lembaga sebagai Pengguna Anggaran/ Pengguna Barang Kementerian Negara/Lembaga wajib menyusun dan menyampaikan laporan keuangan Kementerian Negara/Lembaga yang dipimpinnya. Selanjutnya Menteri Keuangan sebagai pemegang otoritas keuangan telah menerbitkan Peraturan Menteri Nomor: 270/PMK.05/2014 tentang Penerapan Standar Akuntansi Pemerintahan Berbasis Akrua yang dimulai pada Tahun Anggaran 2016 Pada Pemerintah Pusat. Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat pemerintah melalui kementerian keuangan telah mewajibkan setiap instansi pemerintah yang mendapatkan anggaran dari APBN menerapkan sistem pelaporan berbasis aplikasi yaitu Sistem Akuntansi Instansi Berbasis Akrua (SAIBA) yang terintegrasi dengan Sistem Perbendaharaan Negara (SPAN) yang juga berbasis teknologi Informasi secara online.

Pelaksanaan kegiatan pengelolaan keuangan dan perlengkapan Litbang Sumberdaya Lahan di Balai Penelitian Agroklimat Dan Hidrologi Tahun Anggaran 2020 ini telah disusun dan disajikan sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2010 tentang Standar Akuntansi Pemerintahan (SAP) dan dimasa wabah pandemic Covid-19 Kegiatan Laporan Keuangan Semester I dan Semester II 2020 banyak dilakukan melau virtual zoom meeting.

Dalam penyajian Laporan Realisasi Anggaran untuk periode yang berakhir sampai dengan tanggal 31 Desember 2020 dari pagu Rp. 10.193.797.000,- terealisasi sebesar Rp. 9.941.914.776,- atau 97,53% disusun dan disajikan berdasarkan basis kas. Sedangkan Neraca, Laporan Operasional, dan Laporan Perubahan Ekuitas untuk Tahun 2020 disusun dan disajikan dengan menggunakan basis aktual.

Tabel 20. Laporan Realisasi Anggaran untuk Periode yang Berakhir 31 Desember 2020

| Uraian | Catatan | 31 Desember 2020 | | | 31 Desember 2019 | | |
|-------------------------------|---------|----------------------|----------------------|---------------|-------------------|----------------------|---------------|
| | | Anggaran | Realisasi | %. | Anggaran | Realisasi | % |
| PENDAPATAN | | | | | | | |
| Penerimaan Negara Bukan Pajak | B.1. | 21.685.000,00 | 27.393.100,00 | 126,32 | 51.500.000 | 55.104.440,00 | 107,00 |
| Jumlah Pendapatan | | 21.685.000,00 | 27.393.100,00 | 126,32 | 51.500.000 | 55.104.440,00 | 107,00 |
| BELANJA | B.2. | | | | | | |

| Uraian | Catatan | 31 Desember 2020 | | | 31 Desember 2019 | | |
|-----------------------|---------|--------------------------|-------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------|
| | | | | | | | |
| Belanja Pegawai | B.3. | 4.014.384.000,00 | 3.976.718.995,00 | 99,06 | 3.795.265.000,00 | 3.625.646.254,00 | 95,53 |
| Belanja Barang | B.4. | 5.364.413.000,00 | 5.153.594.517,00 | 96,07 | 7.064.754.000,00 | 6.924.147.060,00 | 98,01 |
| Belanja Modal | B.5. | 815.000.000,00 | 811.231.000,00 | 99,54 | 370.000.000 | 369.133.500,00 | 99,77 |
| Jumlah Belanja | | 10.193.797.000,00 | 9.941.544.512,00 | 97,53 | 11.230.019.000,00 | 10.918.926.814,00 | 97,23 |

Dibandingkan dengan Tahun Anggaran 2019, Realisasi Belanja Tahun Anggaran 2020 mengalami kenaikan sebesar 0,30% dibandingkan realisasi belanja pada tahun sebelumnya.

Laporan Operasional menyajikan berbagai unsur pendapatan-LO, beban, surplus/defisit dari operasi, surplus/defisit dari kegiatan non operasional, surplus/defisit sebelum pos luar biasa, pos luar biasa, dan surplus/defisit-LO, yang diperlukan untuk penyajian yang wajar. Pendapatan-LO untuk periode sampai dengan 31 Desember 2020 adalah sebesar Rp 21.379.000,00, sedangkan jumlah beban adalah sebesar Rp 10.103.082.744,00 sehingga terdapat Defisit Kegiatan Operasional senilai Rp-10.081.703.744,00. Surplus/defisit dari Kegiatan Non Operasional Rp 5.611.100,00 dan Surplus/defisit LO sebesar Rp - 10.076.092.644,00.

Laporan Perubahan Ekuitas menyajikan informasi kenaikan atau penurunan ekuitas tahun pelaporan dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Ekuitas Awal pada tanggal 01 Januari 2020 adalah sebesar Rp12.264.942.991,00 ditambah Surplus/Defisit-LO sebesar Rp-10.076.092.644,00 kemudian ditambah/dikurangi dengan koreksi-koreksi senilai Rp0,00 dan ditambah Transaksi Antar Entitas sebesar Rp. 10.080.394.391,00 sehingga Ekuitas Akhir pada tanggal 31 Desember 2020 adalah senilai Rp12.269.244.738,00.

Laporan Barang Persediaan Semesteran periode pelaporan 30 Juni Tahun 2020 ada satuan kerja BALAI PENELITIAN AGROKLIMAT DAN HIDROLOGI (018.09.0200.648694.000.KD). adalah sebesar Rp.1.673.400 (Satu Juta Enam Ratus Tujuh Tiga Ribu Empat Ratus Rupiah).

Sehubungan dengan diterbitkannya Peraturan Dirjen Keuangan No. 37/PB/2013 tentang sistem penggajian PNS melalui giralisasi (bank), maka per 17 September 2013 Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi membuka rekening baru di Bank BNI 46 dengan nomor rekening 196033757. Pertimbangan membuka rekening

pada bank tersebut a.l: 1) KPPN Bogor sudah bekerja sama dengan Bank BNI 46, sehingga akan lebih mempermudah dan mempercepat pencairan dana dari BUN, 2) adanya kemudahan dan fasilitas dari BNI 46 yang lebih baik dari bank lain. Untuk memenuhi peraturan yang berlaku maka rekening BRI yang digunakan untuk menampung dana dari mitra telah ditutup sejak tanggal 25 Oktober 2013, dan seluruh saldonya telah dipindahkan ke rekening yang baru di BNI 46.

5.2. Manajemen Kepegawaian Rumah Tangga dan Sistem Manajemen Mutu

Untuk meningkatkan pelayanan dan menjamin akuntabilitas dan Transparansi pelaksanaan administrasi kegiatan di Satuan Kerja Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (Balitklimat) TA 2020, maka diperlukan kegiatan pendukung yang salah satunya diaktualisasikan kedalam Kegiatan Manajemen Kepegawaian, Rumah Tangga dan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001-2015 Litbang Sumberdaya Lahan.

Kegiatan Pembinaan Administrasi Pengelolaan Kepegawaian dilaksanakan dengan metode menginventarisasi dan mengidentifikasi seluruh data pegawai, dan mencatat ke dalam data dasar. Pencatatan selain dilakukan dalam data dasar (Dalam Sistem Informasi Manajemen ASN, juga dilakukan pada data setiap pegawai (Personal File). Selain itu juga dilakukan layanan kepegawaian.

Pengembangan sistem pengelolaan pegawai yang akurat dan terkini diperlukan sistem penyajian informasi melalui program basis data, Balai Penelitian Agrolimat dan Hidrologi pada tahun anggaran 2019 telah melaksanakan pengelolaan kegiatan Pengelolaan administrasi kepegawaian melalui komputerisasi data kepegawaian yang dituangkan dalam Sitem Informasi Manajemen Aparatur Sipil Negara (SIMASN) berbasis Web. Aplikasi SIMASN ini telah dikembangkan oleh Pusat Data dan Informasi Kementerian Pertanian sejak Tahun 2015 dan mulai Tahun 2016 setiap UK/UPT Lingkup Kementerian Pertanian harus menggunakannya dan selalu mengupdate apabila terdapat mutasi kepegawaian, sistem ini juga untuk mendukung basis data kepegawaian yang telah dikembangkan oleh Badan Kepegawaian Negara (BKN) dalam pengajuan mutasi pegawai. Sementara itu BKN telah mengembangkan sistem informasi Kepegawaian berbasis web yang dapat diakses oleh masing-masing Instansi Pemerintah yaitu Sistem Aplikasi Pelayanan Kepegawaian (SAPK).

Kegiatan Update SIM ASN dilakukan secara rutin dilakukan setiap ada mutasi pegawai maupun pada perubahan daftar riwayat hidup pegawai di lingkungan Balai Penelitian Agroklimat. Dalam rangka tercapainya validitas dan akurasi data pegawai Balitbangtan, maka perlu dilakukan pemutakhiran dan penyempurnaan data Pegawai pada Aplikasi SIMASN di Unit Kerja/UPT lingkup Balitbangtan. Aplikasi SIMASN berbasis WEB menghasilkan keluaran-keluaran antara lain: (1) Daftar Nominatif, (2) Daftar Urut Kepangkatan (DUK), (3) Daftar Pegawai, (4) Daftar Pejabat, (5) Daftar SKP, (6) Laporan, dan (7) Rekapitulasi-rekapitulasi.

Selain kegiatan update SIM ASN, Kepegawaian telah dilakukan pengurusan kenaikan pangkat periode April 2020 ada 4 orang PNS masing-masing adalah: Dr. Ir. Nani Heryani, M.Si, (dari gol IVc ke IVd); Dr. Ir. Popi Redjekiningrum D.M, M.Si (dari gol. IVc ke IVd), Dr. Ir. Nono Sutrisno Sa'ad, MS, Fadhlullah Ramadhani, S.Kom, M.Sc di periode Oktober 2020 tidak ada kenaikan pangkat. Memproses penerbitan SK kenaikan Gaji Berkala periode 1 Januari s/d 31 Desember 2020 untuk 16 orang PNS, Pengurusan dan pengumpulan Hasil SKP 2020 dan rencana SKP 2020 untuk seluruh pegawai, rekapitulasi kehadiran pegawai setiap bulan. Perubahan pemangku jabatan setiap bulan. Pengurusan Daftar nominatif untuk permintaan pembayaran Tunjangan Kinerja pegawai dari Bulan Januari – Desember 2020.

Pengelolaan rumah tangga merupakan bagian yang penting dalam pencapaian visi dan misi Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. Pengelolaan rumah tangga mencakup segala hal yang berkaitan dengan operasionalisasi perkantoran. Dengan adanya pengelolaan rumah tangga maka diharapkan operasionalisasi perkantoran berjalan dengan baik, efisien dan tertib sehingga dapat mendukung pelaksanaan tugas pokok dan fungsi Balai. Sarana dan prasarana fisik yang tersedia di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, meliputi gedung kantor, laboratorium, mess, genset listrik, komputer, printer, LAN, kendaraan dinas roda 4, roda 3 dan roda 2, alat komunikasi, audio visual, dan peralatan lainnya. Peralatan komunikasi dan dokumentasi juga tersedia, antara lain terdiri dari jaringan telepon, faksimili, internet, kamera foto, kamera digital, Handicam, LCD dan kamera video. Agar sarana dan prasarana tersebut senantiasa berfungsi dengan baik maka perlu dilakukan pemeliharaan agar dapat terus digunakan untuk mendukung pelaksanaan tugas pokok dan fungsi Balai.

Untuk memantapkan dan mengevaluasi kembali penerapan sistem manajemen mutu ISO 9001:2015 telah dilakukan Audit internal, Tinjauan Manajemen dan audit Surveillance II yang dibantu oleh tenaga profesional sebagai nara sumber, sampai dengan pertengahan tahun kegiatan yang telah dilaksanakan adalah:

1. Menghimpun dan penyimpanan arsip aktif;
2. Audit Internal dan Tinjauan Manajemen ISO 9001:2015
3. Audit Surveillance I dan Tindak lanjut perbaikan hasil Audit

Beberapa saran dari tinjauan manajemen adalah: kebijakan refofosing menjadikan sasaran IKU bisa mendapatkan ketidak sesuaian target. Sasaran mutu bisa menggunakan perjanjian kinerja, dan perjanjian kinerja Tahunan adalah bagian dari rencana mutu. area internal audit harus diaudit juga, analisa juga harus diaudit, jadwal audit menyesuaikan klausul 2.



Tanggal : 8 Januari 2021
Nomor : 004.26/SKET-MUTU/I/2021
Perihal : Hasil audit surveillance

Kepada Yth.
Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi

Salam hangat dari MUTU International

Bersama ini disampaikan bahwa dikarenakan telah dilaksanakannya audit surveillance pada tanggal 19 - 21 Oktober 2020 di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dan dengan mempertimbangkan hasil audit yang telah dilaporkan auditor yang bertugas, maka MUTU International menyatakan bahwa status sertifikasi SNI ISO 9001:2015 –Sistem Manajemen Mutu dengan nomor sertifikat QMS-226 **tetap dipertahankan sesuai dengan ruang lingkup sertifikasi yang tertera di dalam sertifikat.**

Demikian informasi ini kami sampaikan dan apabila terdapat pertanyaan lebih lanjut kami persilakan menghubungi kami di email mse@mutucertification.com. Kami ucapkan terimakasih atas perhatian dan kerjasamanya.

Hormat kami,

Sigit H. Prabowo
VP Sub Divisi Operasional H-MU Sertifikasi Pertanian Industri dan Jasa Publik

PT MUTUAGUNG LESTARI

MUTU 4013.1 (1-1) 01 03 2020

Gambar 71. Hasil Audit Surveillance I ISO 9001:2015

5.3. Pembinaan, Koordinasi dan Sinkronisasi Kelembagaan Satker

Balitklimat telah menetapkan satu kegiatan penunjang tersendiri yang dapat digunakan oleh seluruh SDM Balitklimat terutama struktural, peneliti maupun staf terkait dengan judul kegiatan "*Pembinaan, Koordinasi dan Sinkronisasi Kelembagaan*". Tujuan kegiatan ini adalah melaksanakan kegiatan manajemen bersifat penugasan institusi terkait pelaksanaan kegiatan terkait isu penting terkini, sinkronisasi kegiatan maupun koordinasi kelembagaan terkait hasil-hasil penelitian dan pengembangan teknologi agroklimat dan hidrologi yang dilakukan oleh SDM Balitklimat sesuai kompetensi dan kebutuhan yang diperlukan, dimana dalam pelaksanaannya menggunakan keuangan Negara DIPA Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi secara tertib, taat aturan, efektif, efisien, transparan, akuntabel dan tepat sasaran. Hasil pelaksanaan kegiatan RKTМ Pembinaan, Koordinasi dan Sinkronisasi Kelembagaan sampai dengan akhir tahun 2020 ini adalah telah dilakukan beberapa kegiatan yang bersifat layanan, kegiatan penugasan Pimpinan dan kegiatan penunjang kelancaran pelaksanaan tupoksi Satker, antara lain adalah: (1) koordinasi, supervisi, Konstratani dan pendampingan program utama Kementerian Pertanian (2) koordinasi antar institusi dalam rangka RAKER Badan litbang pertanian; (3) koordinasi pelaksanaan kegiatan RKTМ yaitu urusan kepegawaian, tata usaha dalam tata naskah elektronik dan tata urusan pengadaan barang dan jasa; serta (4) koordinasi percepatan pelaksanaan program Kementan Upsus Pajale dalam peningkatan luas tambah tanam (LTT).

Kegiatan Penugasan Mendukung Tupoksi Utama dan Program Kementan

Sebagaimana tertuang dalam Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 22/Permentan/OT.14/3/2013 tentang tugas pokok fungsi Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi yang merupakan balai Nasional yang bertugas untuk melaksanakan penelitian bidang agroklimat dan hidrologi, pengelolaan sumber daya iklim dan air untuk pembangunan pertanian di Indonesia. Beberapa kegiatan yang telah dilakukan oleh Balitklimat berikut adalah beberapa kegiatan untuk implementasi teknologi dan diseminasi teknologi sumber daya iklim dan air untuk peningkatan produksi pangan agar dapat di-replikasi di lokasi lain sehingga

teknologi Balitklimat yang sudah diteliti menjadi inovasi yang sangat bermanfaat bagi masyarakat dan petani pada khususnya.

- 1) Kegiatan Sistem Informasi Waktu Tanam dan Irigasi Perkebunan (SI Pertambun)
- 2) Transfer Teknologi Penggantian Chips Logger AWS Telemetry dan Peluang Pengamatan Iklim Mikro di Lahan Percobaan Balitsa.
- 3) Kegiatan dalam rangka penyediaan air irigasi di lokasi Geltek PENAS, Padang Pariaman

Kegiatan Dalam Rangka Kerjasama Dinas Pertanian Kabupaten Sumenep Untuk Mendukung Sinkorinasasi Program Kertan Dan Dinas

Kegiatan ini merupakan tindak lanjut diskusi yang telah dilakukan antara pihak Dinas Pertanian Sumenep dengan Balitklimat pada bulan Juli tahun 2019. Kegiatan ini meliputi rapat di kabupaten sumenep sekaligus survey pendahuluan untuk menentukan calon lokasi penelitian yang dilakukan pada tanggal 27-29 Pebruari 2020 untuk pengembangan bawang merah dan jagung. Sumenep memiliki potensi luas sawah irigasi teknis seluas 4.661 Ha, irigasi setengah teknis 1.869 Ha, irigasi sederhana 2.029 Ha, irigasi desa 173 ha dan luas sawah tadah hujan 16.950 ha. Kabupaten Sumenep didominasi oleh luasan lahan kering seluas 12.573 Ha dan luas lahan basah 8.287 Ha. Terkait dengan rencana kerjasama, komoditas yang diusulkan yaitu jagung dan bawang merah. Komoditas jagung di Sumenep memiliki produksi rata-rata 28,8 kwintal sedangkan bawang merah sebesar 39 kwintal. Hal ini yang nantinya akan dilaksanakan bersama Balitklimat dengan teknologi spesifik lokasinya sehingga mampu meningkatkan produksi sebesar 7%.

Secara umum kegiatan sinkronisasi dan koordinasi kelembagaan terkait penugasan penting bersifat "*on top*" atau "*ad hoc*" mendukung tupoksi utama dan pendukung manajemen guna penderasan inovasi teknologi agroklimat dan hidrologi dalam pembangunan pertanian di Indonesia telah terlaksana dengan baik dan terorganisir dengan baik sesuai kebutuhan dan isu utama Kementan. Beberapa kegiatan mendukung tugas pokok fungsi Balitklimat telah dilaksanakan dengan berkoordinasi dan sinkronisasi dengan institusi terkait juga telah terlaksana dengan baik dan mampu mendorong kegiatan diseminasi (hilirisasi)

teknologi agroklimat maupun hidrologi untuk dimanfaatkan oleh pengguna masyarakat / petani.

5.4. Penyusunan Program, Rencana Kerja dan Anggaran

Guna mewujudkan, visi, misi, dan mandat Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, penyusunan program penelitian dan rencana kerja agroklimat dan hidrologi perlu dilakukan secara teratur, terarah sesuai dengan Indikator Kinerja Utama (IKU) Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi tahun 2020-2024. Perencanaan program penelitian tersebut mengacu pada Renstra Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian, Renstra Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2020-2024, serta *Grand Strategy* Pembangunan Pertanian 2020-2024. Prioritas penelitian agroklimat dan hidrologi pada prinsipnya ditetapkan berdasarkan tantangan dan kebutuhan pembangunan pertanian secara nasional terutama yang berkaitan dengan ketahanan pangan, pengembangan agribisnis, dan kelestarian lingkungan.

Penyusunan program, rencana kerja dan anggaran Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi berpedoman pada Peraturan menteri Pertanian No. 44/Permentan/OT.140/8/2011 tentang Pedoman Umum Perencanaan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Tujuan kegiatan ini adalah: (1) Memfasilitasi penyusunan/pemantapan proposal RPTP/RKTM/RDHP TA 2020/2021, (2) Melakukan *updating* dan input data I-Program v2.1 Balitklimat TA 2020/2021, (3) Memfasilitasi penyusunan matrik program penelitian Balitklimat TA 2021, (4) Memfasilitasi penyusunan draft proposal TA 2021, (5) Input data I-Program Badan Litbang Pertanian sartker Balitklimat TA 2021, 6) Menyusun RKA-KL (Rencana Kerja dan Anggaran Kementerian/Lembaga) Satker Balitklimat TA 2021.

Pemantapan Dan Evaluasi Proposal RPTP/RDHP/RKTM Tahun Anggaran 2020

Untuk memantapkan/mempertajam proposal penelitian Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi tahun anggaran 2020, maka dilakukan penyesuaian tema penelitian dengan program utama Balitklimat sesuai dengan matrik perencanaan tahun 2020-2024, Indikator Kinerja Utama (IKU) 2020-2024 serta pemantapan metodologi penelitian guna mengarahkan pencapaian tujuan dan

output yang diharapkan. Pemantapan proposal diprioritaskan pada aspek keterkaitan dan konsistensi antara tujuan dan output yang ingin dicapai dari kegiatan penelitian serta pemantapan metodologi penelitian guna mengoptimalkan pencapaian tujuan dan output yang diharapkan. Pemantapan proposal juga bertujuan untuk mencermati tema dan substansi penelitian pada tahun 2020 yang diarahkan kepada menjawab sasaran program utama penelitian sesuai dengan matrik perencanaan 2020-2024 dan rencana kinerja tahunan (RKT).

Updating Dan Entri Data I-Program (Intranet Program) Balitklimat TA 2020/2021

Entri data I-PROG RPTP/RDHP/RKTM Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi tahun 2020 sudah dilakukan pada bulan Maret 2019 dengan menggunakan aplikasi terbaru dan alamat baru. Penyempurnaan/migrasi i-program v1.0 ke i-program v2.0 dilakukan pada acara workshop Pengembangan dan Penyempurnaan I-Program 2.0 (*release*) di Kota Batam. *Update* data I-Prog dilakukan secara berkala mengikuti perubahan pagu anggaran dan rencana kegiatan. Pengisian/entri data selain RPTP/RDHP juga dilakukan terhadap seluruh kegiatan pendukung/RKTM, sehingga seluruh jumlah kegiatan dan biaya harus sesuai dengan pagu anggaran di RKAKL.

Penetapan Kinerja Tahun (PKT) TA 2020

Penetapan kinerja Tahun 2020 Balitklimat disusun pada bulan Desember 2019 (Penetapan Kinerja Tahunan awal). Penetapan Kinerja meliputi perjanjian kinerja eselon 3 dan 4 serta rincian Perjanjian Kinerja satuan kerja. Dokumen ini berisi sasaran program/kegiatan, indikator kinerja dan target yang ingin dicapai.

Untuk penetapan kinerja sasaran pertama indikator kinerja pertama dari target 16 jumlah hasil penelitian dan pengembangan agroklimat dan hidrologi yang termanfaatkan akumulasi 5 tahun terakhir (2016 s/d 2020) realisasinya 16 jumlah. Indikator kinerja kedua rasio hasil penelitian (output akhir) agroklimat dan hidrologi terhadap seluruh output hasil litbang agroklimat dan hidrologi yang dilaksanakan pada tahun berjalan target rasio yang diharapkan 90. Realisasinya 100 karena dari target 2 teknologi yang diharapkan realisasinya 2 teknologi. Untuk sasaran kedua Terwujudnya Birokrasi Balai Penelitian

Agroklimat dan Hidrologi yang Efektif dan Efisien dengan indikator kinerja Nilai Pembangunan Zona Integritas (ZI) menuju WBK/WBBM Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (Nilai) dengan target nilai ZI 80. Realisasi hasil tim penilai tim Itjen untuk Balitklimat sebesar 83,60. Sasaran ketiga Terkelolanya Anggaran Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi yang Akuntabel dan Berkualitas. Nilai Kinerja Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (berdasarkan regulasi yang berlaku) target 85,6 (Nilai). Realisasi yang dihasilkan 86,49 berdasarkan aplikasi Sistem Monitoring dan Evaluasi Kinerja Terpadu (SMART).

Penyusunan Matriks Program Penelitian TA 2021

Matriks program penelitian Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi 2021 disusun untuk mendapatkan gambaran secara umum mengenai program penelitian dan rencana kerja tahun 2021, terutama yang berkaitan dengan rambu-rambu: justifikasi penelitian, kontinuitas, dan konsistensi terhadap program penelitian agroklimat dan hidrologi, serta kesesuaian keluaran yang ingin dicapai dari setiap kegiatan penelitian yang diselaraskan dengan program utama dan program strategis Kementerian Pertanian serta Program *In-house*. Matriks program penelitian ini dijadikan sebagai dasar dalam penetapan satuan anggaran penelitian tahun 2021. Sebagai kegiatan pendukung penelitian dan kinerja SATKER Balitklimat pada tahun 2021, juga disusun matriks Rencana Kegiatan Tingkat Manajemen (RKTm) dan Rencana Diseminasi Hasil Penelitian (RDHP) tahun 2021.

Penyusunan Draft Proposal TA 2021

Sebagai tindak lanjut dari penyusunan matriks program, perencanaan dan prakiraan anggaran penelitian, maka perlu disusun draft proposal TA 2021 baik itu RPTP, RDHP maupun RKTm dengan menggunakan format sesuai dengan Permentan 44 Tahun 2011. Sampai dengan bulan Juni 2020 kegiatan difokuskan pada penanganan COVID 19 secara nasional, hal ini berimplikasi pada penyusunan draft proposal TA 2021 sehingga tidak memungkinkan untuk evaluasi proposal di tingkat eselon 2. Tahun sebelumnya untuk evaluasi proposal dilakukan oleh tim evaluator melalui aplikasi i-program dengan alamat <http://http://sso.litbang.pertanian.go.id>. Setelah di unggah melalui aplikasi i-program kemudian dilanjutkan dengan tatap muka penanggungjawab dengan tim

evaluator. Para penanggungjawab memaparkan hasil perbaikan proposal yang sudah dievaluasi. Pada tahun anggaran 2021 Balitklimat mempunyai kegiatan 3 proposal RPTP, 4 proposal RDHP, 6 proposal RKTm serta kegiatan manajemen sebagai komponen pendukung.

Revisi Anggaran RKA-KL (Rencana Kerja dan Anggaran Kementerian Negara/ Lembaga) TA 2020

Sampai dengan Desember 2020 satker Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi telah melakukan revisi DIPA sebanyak 4 kali. Revisi DIPA 1 terbit tanggal 27 April 2020. Revisi ini menindaklanjuti arahan dari Badan Litbang Pertanian terkait penanganan pandemi *corona virus disease* 2019 (covid 19) sehingga Balitklimat mendapat pemotongan anggaran sebesar Rp. 1.165.400.000. Pagu awal sebelum pemotongan sebesar Rp. 14.000.975.000. Pagu setelah pemotongan menjadi Rp. 12.835.575.000. pemotongan terjadi pada jenis belanja barang non operasional. Proses revisi dilakukan secara *online* melalui Sistem Aplikasi Keuangan Tingkat Instansi (SAKTI) dan selanjutnya diproses oleh Direktorat Jenderal Perbendaharaan (DJA). Revisi DIPA 2 terbit pada tanggal 22 Juni 2020. Revisi dipa 2 ini masih terkait dengan penanganan pandemi covid 19 yang menyebabkan pemotongan anggaran di belanja non operasional lainnya sebesar Rp. 3.002.024.000. Pagu setelah pemotongan menjadi Rp. 9.833.551.000 dari pagu sebelumnya sebesar Rp. 12.835.575.000. proses revisi masih dilakukan secara online melalui aplikasi SAKTI dengan mengirimkan data pendukung yang diperlukan. Untuk review anggaran lingkup Balitbangtan dilakukan secara online juga melalui aplikasi *zoom meeting* pada tanggal 6 Juni 2020. Dari hasil pemotongan anggaran yang kedua mengakibatkan pengurangan output teknologi menjadi 2 dari target sebelumnya 5 teknologi karena pagu anggaran teknologi berkurang sebesar Rp. 1.664.149.000.

Hasil penelaahan tim inspektorat dikemukakan bahwa semula alokasi anggaran Teknologi Pertanian senilai Rp. 2.815.050.000 menjadi senilai Rp. 1.150.901.000 terjadi pengurangan senilai Rp. 1.664.149.000. Penelitian dan Pengembangan SI Katam Terpadu dan Pemantauan Dampak Kejadian Iklim Ekstrem Di Key Area Keragaman Iklim Indonesia Mendukung Kedaulatan Pangan Menuju Revolusi Industri 4.0 yang diinput dalam matrik senilai Rp. 437.050.000 menjadi Rp. 198.425.000 dengan pengurangan senilai Rp. 238.625.000,00

namun belum melampirkan TOR/KAK dan RAB penyesuaian. Pada matrik semula menjadi untuk anggaran kegiatan Dukungan Manajemen Eselon I senilai Rp. 881.875.000 menjadi senilai Rp. 455.540.000 dengan pengurangan senilai Rp. 425.635.000 namun belum melampirkan TOR/KAK dan RAB penyesuaian. Rekomendasi yang diharapkan oleh inspektorat yaitu segera melampirkan TOR/KAK dan RAB untuk kegiatan Penelitian dan Pengembangan SI Katam Terpadu dan Pemantauan Dampak Kejadian Iklim Ekstrem Di Key Area Keragaman Iklim Indonesia Mendukung Kedaulatan Pangan Menuju Revolusi Industri 4.0 dan Kegiatan Dukungan Manajemen Eselon I .

Revisi DIPA 3 terbit pada tanggal 4 September 2020. Ada penambahan anggaran sebesar Rp. 65.800.000 dengan rincian Rp. 50.000.000 untuk anggaran perjalanan dinas kegiatan manajemen dan Rp. 15.800.000 untuk biaya rapid test 76 pegawai di kegiatan operasional perkantoran. Pagu anggaran menjadi Rp. 9.899.351.000. Revisi DIPA 4 terbit tanggal 26 Oktober 2020. Ada penambahan anggaran sebesar Rp. 500.000.000 sehingga pagu anggaran menjadi Rp. 10.193.797.000.

Penyusunan RKA-KL (Rencana Kerja dan Anggaran Kementerian Negara/ Lembaga) TA 2021

Penyusunan RKA-KL tahun anggaran 2021 dilakukan berdasarkan usulan matriks rencana kegiatan dan penelitian Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi di tahun 2021. Penyusunan matriks tersebut disesuaikan dengan satuan tiga Balitklimat tahun anggaran 2021. Penyusunan anggaran TA 2021 diawali dengan menyusun usulan matrik kegiatan serta usulan anggaran sesuai dengan IKU 2020-2024. Pagu anggaran disusun setelah pagu indikatif diberikan oleh Badan Litbang Pertanian. Rencana alokasi anggaran 2021 sebagai bahan rujukan dalam penyusunan RKA-KL 2020 terutama aspek proporsi anggaran per kegiatan.

Dalam sistem penganggaran terpadu (*unified budget*), penyusunan anggaran harus didasarkan pada sasaran dan output yang akan dicapai pada tahun berjalan yang dituangkan dalam ringkasan eksekutif program penelitian tahun 2021 seperti berikut:

Untuk mendukung kegiatan Satker Balitklimat baik dari segi perencanaan, Pengendalian *Intern* satker, monitoring dan evaluasi, aspek administrasi dan

kelembagaan dilaksanakan melalui kegiatan rencana kegiatan terinci manajemen (RKTM) serta rencana diseminasi hasil penelitian (RDHP). Dalam melaksanakan kegiatan tersebut Balitklimat didukung oleh 47 orang pegawai organik dan 28 orang tenaga non organik, prasarana gedung dan perkantoran serta laboratorium Agrohidrometereologi.

Adapun rencana Penelitian Tim Peneliti (RPTP) BALITKLIMAT tahun 2021 terdiri atas:

- 1) Pengembangan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu Pada Berbagai Tipologi Lahan Dan Pemantauan Dampak Kejadian Iklim Ekstrem di Wilayah Kunci (Key Area).
- 2) Penelitian Pengembangan Sistem Peringatan Dini Risiko Iklim Menuju Pertanian Tangguh iklim Mendukung Kedaulatan Pangan.
- 3) Smart Farming Pengelolaan Air Terpadu Berbasis Revolusi Industri 4.0 Mendukung Peningkatan Produktifitas Lahan Kering.

5.5. Monitoring, Evaluasi, Pelaporan dan Sistem Pengendalian Internal (SPI)

Monitoring dan Evaluasi dan Pelaporan Kegiatan

Evaluasi pelaksanaan kegiatan penelitian dan kegiatan SATKER Balitklimat TA 2020 didasarkan pada Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintahan (LAKIP) yang terbagi atas tiga bagian utama, yakni:

- a) Perencanaan kegiatan meliputi penyusunan matrik, KAK/TOR, RAB, RKAKL dan DIPA Satker;
- b) Pelaksanaan kegiatan meliputi kegiatan manajemen, RDHP, penelitian dan pengadaan barang/modal;
- c) Monitoring dan evaluasi kegiatan meliputi monitoring (bulanan, triwulanan, tengah tahun, akhir tahun), evaluasi laporan tengah dan akhir tahun serta pelaporan.

Berdasarkan Surat Keputusan Kuasa Pengguna AnggaranNo: 15/Kpts/OT.050/H.8.3/01/2020 tanggal 02 Januari 2020, kegiatan monev dilaksanakan oleh Tim Monev dengan cara : 1) Melaksanakan monitoring dan evaluasi persiapan pelaksanaan dan pengendalian penelitian tahun anggaran 2020; 2) Melaksanakan evaluasi matriks RKT (Rencana Kerja Tahunan) 2020; 3)

Memberikan saran-saran perbaikan; dan 4) Menyusun laporan hasil monitoring dan evaluasi.

- **Perencanaan pelaksanaan kegiatan**

Kegiatan perencanaan dilakukan dalam bentuk matrik perencanaan TA. 2020. Penyusunan matrik dilaksanakan pada akhir tahun sebelumnya sebagai acuan untuk menyusun KAK/TOR/RAB kegiatan TA 2020, yang kemudian digunakan sebagai data dukung dalam penyusunan RKAKL dan DIPA pagu indikatif.

- **Pelaksanaan kegiatan**

Pelaksanaan kegiatan satker Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi meliputi kegiatan manajemen yang bersifat rutin diantaranya layanan perkantoran (gaji dan tunjangan, operasional perkantoran) serta kegiatan RKTm (Pengelolaan Satker dan operasional dan pemeliharaan laboratorium), kegiatan diseminasi teknologi hasil penelitian agroklimat dan hidrologi (RDHP), kegiatan penelitian teknologi mitigasi dan adaptasi perubahan iklim, serta kegiatan pengadaan barang dan jasa (modal).

- **Monitoring dan evaluasi kegiatan**

Kegiatan Monev dirangkum dalam bentuk LAKIP Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi yang disusun pada akhir tahun pelaksanaan kegiatan. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi melakukan monitoring dengan beberapa cara yaitu:

- 1) Penyusunan laporan bulanan realisasi fisik dan anggaran

Evaluasi pelaksanaan kegiatan/penelitian untuk realisasi fisik dan anggaran dalam bentuk laporan realisasi keuangan dan kemajuan fisik yang disusun setiap awal bulan, sebagai laporan bulan sebelumnya. Laporan ini menyajikan pelaksanaan kegiatan yang telah dilaksanakan bulan sebelumnya, yang sedang dikerjakan pada bulan berlangsung dan yang akan dilaksanakan pada bulan berikutnya. Laporan ini mencoba memantau kegiatan RKTm, RDHP dan kegiatan penelitian yang tergabung di dalam RPTP.

- 2) Penyusunan laporan triwulanan

Merupakan kompilasi laporan bulanan kemajuan fisik dan keuangan serta kendala dan upaya tindak lanjut sekaligus sebagai laporan triwulanan satker kepada Badan Litbang Pertanian.

- 3) **Penyusunan laporan tengah tahun**
Pada semester pertama, setiap penanggungjawab kegiatan penelitian menyusun laporan tengah tahun, yang menyajikan perkembangan kegiatan/penelitian dan hasil sementara yang dicapai setiap kegiatan selama 6 bulan (Januari-Juni) untuk dievaluasi dalam kegiatan evaluasi laporan tengah tahun.
- 4) **Pelaksanaan evaluasi tengah tahun**
Evaluasi tengah tahun dilaksanakan dalam bentuk monev pelaksanaan kegiatan di lapangan yang meliputi kelengkapan dokumen dan realisasi pelaksanaan fisik di lapangan, presentasi dan pembahasan kemajuan penelitian. Dalam presentasi evaluasi tengah tahun setiap penanggungjawab kegiatan penelitian mempresentasikan hasil yang telah dicapai selama 6 bulan (Januari-Juni), dilanjutkan dengan diskusi dengan evaluator. Hasil diskusi ditindaklanjuti dalam perbaikan laporan tengah tahun dan pelaksanaan kegiatan selanjutnya.
- 5) **Penyusunan laporan akhir tahun**
Laporan akhir tahun merupakan final laporan pelaksanaan kegiatan/ penelitian yang diharapkan dapat menggambarkan pencapaian tujuan kegiatan/penelitian secara utuh selama tahun berjalan. Penyusunan laporan akhir kegiatan dilakukan pada akhir Desember 2019 sebagai bagian dari pertanggungjawaban penggunaan anggaran dan bahan evaluasi dalam pelaksanaan kegiatan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi Tahun Anggaran 2020.
- 6) **Pelaksanaan evaluasi akhir tahun**
Evaluasi akhir tahun dilaksanakan dalam bentuk presentasi dan pelaporan hasil penelitian selama satu tahun, yang dilaksanakan pada bulan Desember dilanjutkan dengan diskusi dengan evaluator. Hasil diskusi ditindaklanjuti dalam perbaikan laporan akhir. Pembahasan juga difokuskan pada pengukuran kinerja Balai (format kedua LAKIP) dan kendala yang dihadapi serta upaya penanggulangannya. Format pertama LAKIP digunakan pada RKTM Penyusunan Program Penelitian dan Rencana Kerja yakni mencakup rencana kerja tahunan (RKT) dan capaian kinerja selama tahun anggaran 2020.

- **Evaluasi pelaksanaan penelitian terutama realisasi fisik dan anggaran (bulanan, tengah tahun, dan akhir tahun)**

Evaluasi pelaksanaan kegiatan/penelitian Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi yang mencakup realisasi fisik dan anggaran dilakukan setiap bulan, sedangkan evaluasi pelaksanaan kegiatan dan progres tengah tahun dilakukan pada semester I (Juni-Juli), dan evaluasi akhir pelaksanaan kegiatan penelitian dilakukan pada semester II (akhir Desember 2020).

Tabel 21. Realisasi keuangan dan fisik kegiatan sampai dengan Desember 2020

| No | Kegiatan | Pagu | Realisasi | % Realisasi | |
|--------------|--|-----------------------|----------------------|-------------|--------------|
| | | | | Fisik | Keuangan |
| 1 | Teknologi Sumberdaya Lahan Pertanian (Perakitan Teknologi dan Produk Pengelolaan Sumberdaya Air dan Iklim Pertanian) | 1.150.901.000 | 1.148.507.757 | 100 | 99,79 |
| 2 | Desiminasi Teknologi Pertanian | 506.135.000 | 500.264.200 | 100 | 98,84 |
| 3 | Layanan Dukungan Manajemen Eselon I | 499.986.000 | 489.731.760 | 100 | 97,95 |
| 4 | Layanan Sarana dan Prasarana Internal | 815.000.000 | 811.231.000 | 100 | 99,54 |
| 5 | Layanan Perkantoran | 7.221.775.000 | 6.992.180.059 | 100 | 96,82 |
| Total | | 10.193.797.000 | 9.941.914.776 | 100 | 97,53 |

Laporan realisasi keuangan dan fisik kegiatan ini merupakan pemantauan pelaksanaan kegiatan RPTP, RDHP, Rekomendasi, RKTMDan Layanan Perkantoran sampai dengan bulan Desember 2020, rekapitulasi kemajuan keuangan per 31 Desember 2020 mencapai Rp. 9.941.914.776,-dari total pagu anggaran sebesar Rp. 10.193.797.000,-. dengan persentase keuangan 97,53 dan kemajuan fisik mencapai 100%.

Pelaksanaan Evaluasi Tengah Tahun 2020 Balai penelitian Agroklimat dan Hidrologi yang seharusnya dilakukan setelah 6 bulan kegiatan untuk mengetahui kemajuan keseluruhan perkembangan kegiatan yang telah dilakukan tidak dapat dilaksanakan seperti biasanya dikarenakan Pandemi COVID 19. Akan tetapi Evaluasi kegiatan tetap dilakukan oleh tim money Balitklimat.

Pelaksanaan Evaluasi Akhir Tahun 2020 Balai penelitian Agroklimat dan Hidrologi tidak dapat dilaksanakan seperti biasanya, hal ini dikarenakan Pandemi

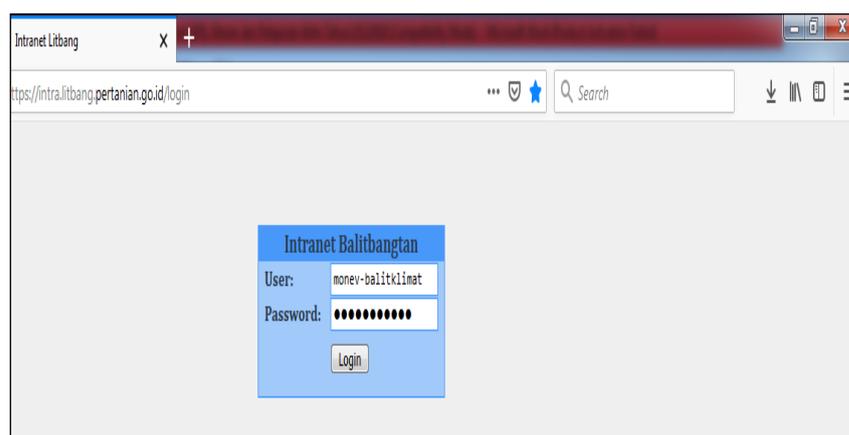
COVID dan adanya revisi penghematan anggaran sehingga menyebabkan terhambatnya pelaksanaan kegiatan tersebut.

- **Evaluasi Kinerja Balitklimat Berdasarkan Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (LAKIP) TA 2020**

Laporan LAKIP SATKER Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi disusun pada akhir tahun yang memuat secara lengkap semua RPTP dan RDHP disertai dengan penjelasan mengenai target, capaian, realisasi fisik dan keuangan keberhasilan, kegagalan, hambatan, dan permasalahan yang dihadapi serta tindak lanjut penyelesaiannya.

- **Evaluasi Kinerja dan Progress Realisasi Keuangan Balitklimat Berdasarkan Melalui Aplikasi Monev dan Pelaporan**

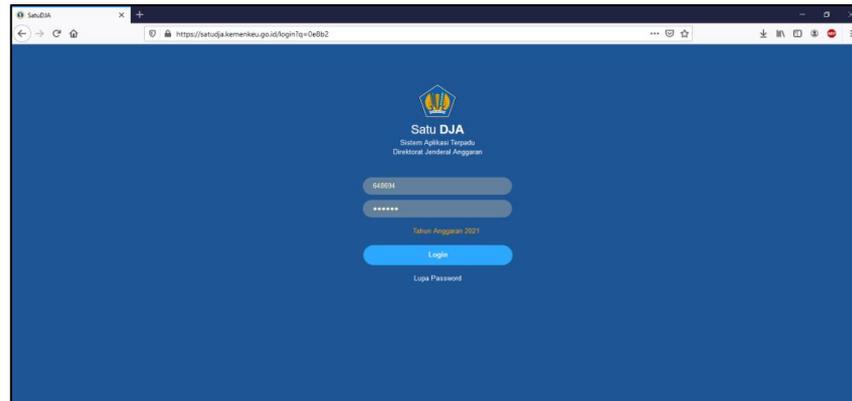
1. intra.litbang.pertanian.go.id



Gambar 72. Halaman depan aplikasi intra.litbang.pertanian.go.id (Tampilan Baru)

Aplikasi intra.litbang.pertanian.go.id merupakan aplikasi dari badan litbang pertanian mencakup progres realisasi keuangan Balitklimat melalui SP2D (persatker, perunit kerja, per Eselon II, Update realisasi, realisasi perwilayah), melalui SPM ((persatker, perunit kerja, per Eselon II, Update realisasi, realisasi perwilayah), Target dan realisasi keuangan yang dilakukan updating setiap harinya.

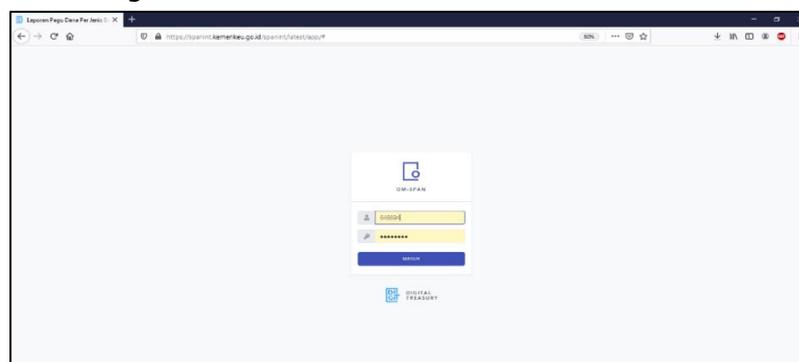
2. satudja.kemenkeu.go.id



Gambar 73. Halaman depan aplikasi satudja.kemenkeu.go.id

Satu DJA merupakan sebuah sistem yang mengintegrasikan seluruh sistem informasi dan sistem aplikasi yang dihasilkan oleh DJA, sehingga diharapkan pegawai DJA dan *stakeholder* DJA hanya perlu mengakses satu sistem aplikasi untuk menyelesaikan seluruh proses bisnis penganggaran. Satu DJA dibangun pada tiga *platform* sistem aplikasi, yaitu: aplikasi berbasis *desktop*, aplikasi berbasis *web*, dan aplikasi berbasis *mobile* dengan tujuh sub sistem yang saling terintegrasi. Terwujudnya sebuah *platform* sistem informasi terintegrasi yang bersifat modular diharapkan dapat menjadi jawaban atas kebutuhan sistem informasi yang selalu berkembang di DJA baik karena adanya tuntutan organisasi, perubahan bisnis proses, maupun karena adanya inovasi. Melalui integrasi seluruh sistem aplikasi dan sistem informasi yang digunakan oleh DJA maupun mitra DJA diharapkan nantinya hanya akan ada satu sistem aplikasi di DJA, yaitu: Satu DJA. (<http://www.anggaran.depkeu.go.id/dja/edef-konten-view.asp?id=1379>).

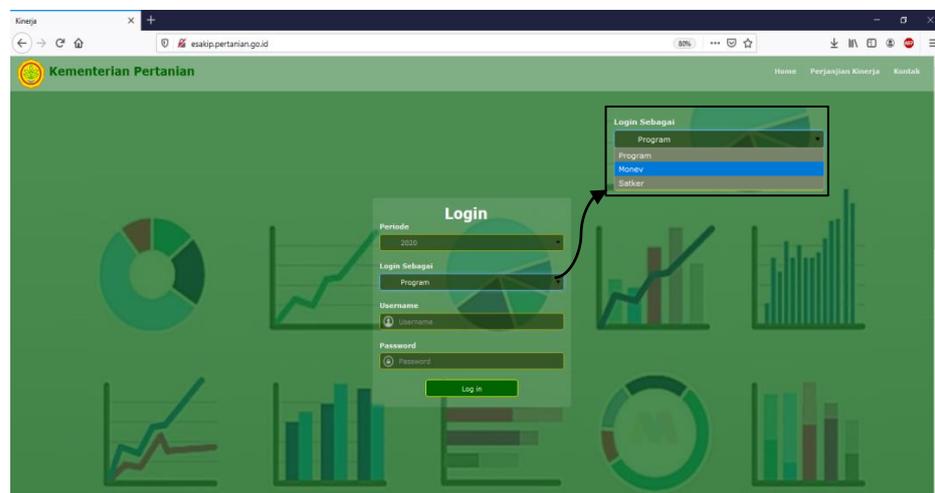
3. spanint.kemenkeu.go.id



Gambar 74. Halaman depan aplikasi spanint.kemenkeu.go.id

Spanint.kemenkeu.go.id merupakan salah satu aplikasi dari kementerian keuangan, Aplikasi Online Monitoring Sistem Perbendaharaan dan Anggaran Negara adalah aplikasi yang digunakan dalam rangka memantau transaksi dalam Sistem Perbendaharaan dan Anggaran Negara (SPAN) dan menyajikan informasi sesuai kebutuhan yang diakses, dibuat dalam rangka memberikan layanan informasi yang cepat, akurat, terinci, dan terintegrasi mengenai implementasi SPAN. Aplikasi ini merupakan aplikasi berbasis web dapat yang diakses melalui browser web seperti Internet Explorer, Mozilla Firefox , Google Chrome, dan browser lainnya.

4. eskip.pertanian.go.id



Gambar 75. Halaman depan aplikasi eskip.pertanian.go.id

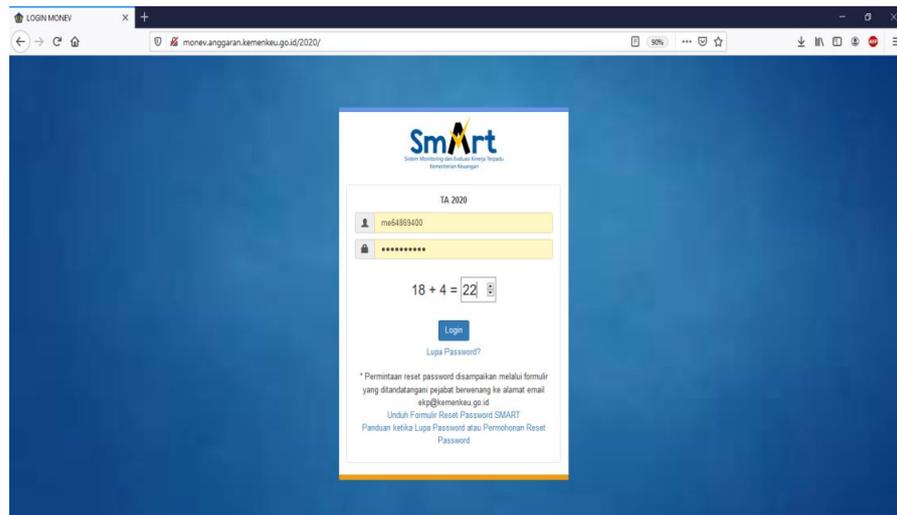
Implementasi Sistem Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (SAKIP) mengacu kepada peraturan perundang-undangan yang berlaku, antara lain: (1) Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 2005 tentang Standar Akuntansi Pemerintahan; (2) Peraturan Pemerintah Nomor 8 Tahun 2006 tentang Pelaporan Keuangan dan Kinerja Instansi Pemerintah, (3) Peraturan Pemerintah Nomor 39 Tahun 2006 tentang Tata Cara Pengendalian dan Evaluasi Pelaksanaan Rencana Pembangunan, (4) Instruksi Presiden Nomor 7 Tahun 1999 tentang Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah; (5) Instruksi Presiden Nomor 5 Tahun 2004 tentang Percepatan Pemberantasan Korupsi; (6) Keputusan Kepala Lembaga Administrasi Negara Nomor: 239/IX/6/8/2003 tentang Perbaikan Pedoman Penyusunan Pelaporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah dan

(7) Peraturan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara, Nomor: Per/09/M.PAN/5/2009 tentang Pedoman Umum, Penetapan Indikator Kinerja Utama di lingkungan Instansi Pemerintah.

Aplikasi esakip.pertanian.go.id adalah aplikasi Sistem Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah secara elektronik (E-SAKIP) yang bertujuan untuk memudahkan proses pemantauan dan pengendalian kinerja Satuan Kerja. Sistem aplikasi yang dibangun oleh Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi sebagai upaya peningkatan kualitas pelaksanaan akuntabilitas kinerja di lingkungan instansi pemerintah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan anggaran.

Sistem ini bertujuan sebagai sarana pembinaan interaktif pelaksanaan Akuntabilitas kerja instansi pemerintah dan sarana penyampaian laporan kinerja secara online. Mencakup 1) Perencanaan Kinerja merupakan proses penetapan kegiatan tahunan dan indikator kinerja berdasarkan program, kebijakan, sasaran yang telah ditetapkan dalam rencana strategik. Hasil dari proses ini berupa Rencana Kinerja Tahunan, 2) Pengukuran, salah satu fondasi utama dalam menerapkan manajemen kinerja adalah pengukuran kinerja dalam rangka menjamin adanya peningkatan dalam pelayanan publik dan meningkatkan akuntabilitas dengan melakukan klarifikasi output dan outcome yang akan dan seharusnya dicapai untuk memudahkan terwujudnya organisasi yang akuntabel. Pengukuran kinerja dilakukan dengan membandingkan antara kinerja yang (seharusnya) terjadi dengan kinerja yang diharapkan. Pengukuran kinerja ini dilakukan secara berkala (triwulan) dan tahunan. Pengukuran dan perbandingan kinerja dalam laporan kinerja harus cukup menggambarkan posisi kinerja instansi pemerintah, 3) Pelaporan, laporan kinerja merupakan bentuk akuntabilitas dari pelaksanaan tugas dan fungsi yang dipercayakan kepada setiap instansi pemerintah atas penggunaan anggaran. Hal terpenting yang diperlukan dalam penyusunan laporan kinerja adalah pengukuran kinerja dan evaluasi serta pengungkapan (disclosure) secara memadai hasil analisis terhadap pengukuran kinerja dan 4) Evaluasi, merupakan penelaahan atas laporan kinerja untuk memastikan bahwa laporan kinerja telah menyajikan informasi kinerja yang andal, akurat dan berkualitas.

5. monev anggaran.kemenkeu.go.id/smart

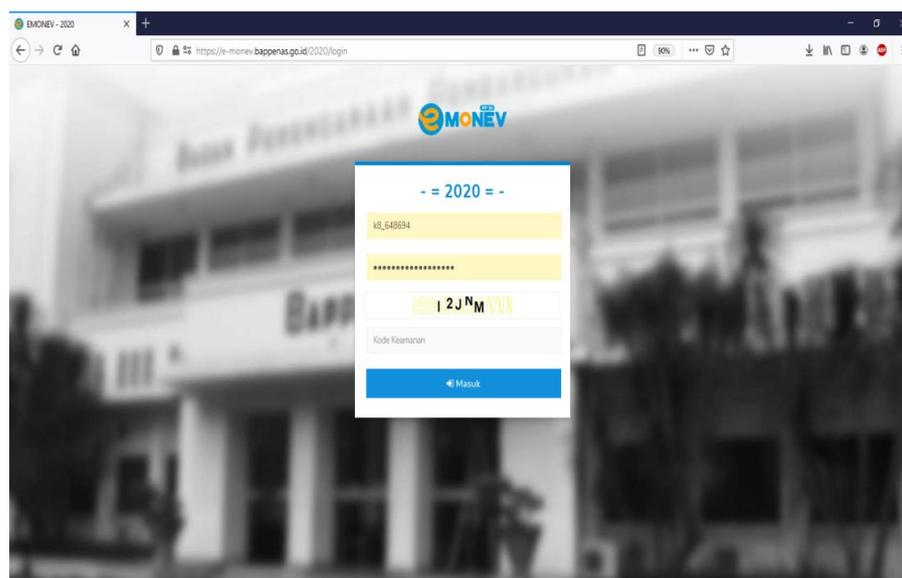


Gambar 76. Halaman depan aplikasi monev anggaran.kemenkeu.go.id/smart

Aplikasi Sistem Monitoring dan Evaluasi Kinerja Terpadu (SMART) atas pelaksanaan rencana kerja dan anggaran kementerian negara/ lembaga (RKA-K/L), berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan Nomor 249/PMK.02/2011. Penerapan aplikasi ini merupakan turunan dari UU No.17/2003 tentang Keuangan Negara dan Peraturan Pemerintah Nomor 90 tahun 2010 tentang Tata Cara Penyusunan RKA-K/L, mengamanatkan bahwa ; 1) Menteri/ Pimpinan Lembaga selaku pengguna anggaran (PA) wajib menyusun RKAKL dan harus menggunakan penganggaran berbasis kinerja (PBK), melakukan pengukuran evaluasi kinerja atas pelaksanaan RKAKL tahun sebelumnya dan tahun anggaran berjalan. Selanjutnya, 2) Kementerian Keuangan dengan ketentuan lebih lanjut mengenai pengukuran dan evaluasi kinerja atas pelaksanaan RKAKL diatur dengan Peraturan Menteri Keuangan Nomor 249/PMK.02/2011 tentang Tata Cara Monev Kinerja atas Pelaksanaan RKAKL. Dalam rangka penyusunan RKAKL, menetapkan pagu anggaran K/L dengan berpedoman pada kapasitas fiskal, besaran pagu indikatif, renja K/L dan memperhatikan hasil evaluasi kinerja K/L, 3) Kementerian Keuangan dan BAPPENAS sesuai dengan tugas dan kewenangan masing-masing melakukan pemantauan dan evaluasi pencapaian kinerja K/L. Adapun aplikasi SMART sangat memperhatikan tiga aspek penting yakni diantaranya ; 1) aspek implementasi yaitu mengevaluasi pelaksanaan program berupa indikator penyerapan, capaian keluaran, konsistensi dan tingkat efisiensi, 2) aspek manfaat dengan cara mengevaluasi hasil pelaksanaan program dengan

indikator pencapaian hasil, 3) aspek konteks yakni mengevaluasi relevansi program dengan need/problem sesuai dengan dinamika sosial ekonomi. Ketiga aspek diatas guna mendukung akuntabilitas anggaran negara melalui kekuatan kinerja (to improve) dan keuangan (to prove). Aplikasi SMART terdiri atas: a) 3 (tiga) layer user K/L yaitu (i) layer satker (pelaksana program), (ii) layer unit eselon I (penanggungjawab program), (iii) layer Menteri/Pimpinan Lembaga (pengguna anggaran), dan b) 1 (satu) layer user Kementerian Keuangan C.q. Ditjen Anggaran (monev kinerja seluruh K/L), c) data untuk keperluan pengukuran dan evaluasi kinerja, meliputi antara lain data program dan kegiatan, pagu dan realisasi anggaran, dan target output sudah tersedia dalam aplikasi monev anggaran, d/a. monev.anggaran.depkeu.go.id. (sya/dod). <http://pendis.kemenag.go.id/index.php?a=detilberita&id=8148>.

6. e-monev.bappenas.go.id/emon3/



Gambar 77. Halaman depan aplikasi e-monev.bappenas.go.id/emon3/

Sesuai dengan Peraturan Menteri PPN/Kepala Bappenas RI Nomor 4 Tahun 2016 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian PPN/Bappenas. Direktorat Sistem dan Pelaporan Pemantauan, Evaluasi, dan Pengendalian Pembangunan mempunyai tugas melaksanakan penyiapan perumusan kebijakan perencanaan dan menyusun kebijakan teknis dan sistem pemantauan, evaluasi, dan pengendalian serta melaksanakan pengoordinasian penyusunan pelaporan atas pelaksanaan rencana pembangunan nasional, termasuk pengadaan

Sistem Pengendalian Intern (SPI)

Pelaksanaan kegiatan sistem pengendalian intern, telah dibentuk Tim satuan pelaksana sistem pengendalian intern satker yang tertuang dalam Surat Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran No: 19/Kpts/OT.050/H.8.3/01/2020 tanggal 02 Januari 2020 tentang penunjukan petugas tim satuan pelaksanaan sistem pengendalian intern (Satlak PI) tahun anggaran 2020.

Pada tahun 2020, evaluasi sistem pengendalian intern (SPI) di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi mengalami kendala, terhambat dan bahkan pelaksanaannya tidak dapat dilakukan dikarenakan adanya Pandemi Covid dan terjadinya pemotongan anggaran sehingga menyebabkan sehingga penilaian SPI yang diharapkan dapat ditingkatkan dari tahun sebelumnya menjadi tetap atau tidak banyak perubahan.

penilaian SPI melalui dokumen pengendalian intern Balai tersebut dilakukan setiap waktu, secara berkala diperiksa oleh Satlak SPI. Hasil penilaian SPI Balitklimat dapat dilihat pada Lampiran 19. Hasil penilaian tersebut dapat menunjukkan bahwa pelaksanaan SPI di Balitklimat sudah cukup baik pelaksanaannya yang mencakup 5 unsur penilaian yaitu: 1) Pengendalian lingkungan satker; 2) Penilaian Resiko; 3) Kegiatan pengendalian; 4) Informasi dan Komunikasi; 5) Pemantauan dan pengendalian intern.

- **Lingkungan Pengendalian**

Setiap unit kerja Satker wajib menciptakan dan memelihara lingkungan pengendalian agar dapat menimbulkan perilaku positif dan kondusif guna terlaksananya sistem pengendalian intern di lingkungan kerja Balitklimat. Kegiatan tersebut dilakukan melalui : 1) penegakan integritas dan nilai etika pada setiap pegawai; 2) merupakan komitmen setiap pegawai terhadap kompetensi; 3) menciptakan kepemimpinan yang kondusif; 4) pembentukan struktur organisasi yang sesuai dengan kebutuhan; 5) pendelegasian wewenang dan tanggungjawab yang tepat; 6) penyusunan dan penerapan kebijakan yang sehat tentang pembinaan SDM; 7) Perwujudan peran aparat pengawasan intern pemerintah yang efektif; dan 8) Hubungan kerja yang baik dengan instansi pemerintah terkait.

- **Penilaian Risiko**

Penilaian risiko dilakukan terhadap pelaksanaan tugas dan fungsi dengan tujuan untuk menghindari penyimpangan dan sasaran tercapai. Penilaian risiko dilakukan dengan cara : 1) Menetapkan tujuan kegiatan; 2) Mengidentifikasi risiko terhadap seluruh kegiatan; dan 3) Menganalisis sebab dan dampaknya.

- **Kegiatan Pengendalian**

Kegiatan pengendalian dilakukan terhadap kegiatan yang selalu dikaitkan dengan penilaian risiko. Kebijakan dan prosedur pengendalian ditetapkan secara tertulis, dilaksanakan dan dievaluasi secara teratur untuk memastikan bahwa kegiatan tersebut masih sesuai dan berfungsi seperti yang diharapkan.

Kegiatan pengendalian meliputi: 1) reviu atas kinerja UPT; 2) Pembinaan sumber daya manusia; 3) pengendalian atas pengelolaan sistem informasi; 4) Pengendalian fisik atas asset; 5) Penetapan dan reviu atas indikator dan ukuran kinerja; 6) Pemisahan fungsi; 7) Otorisasi atas transaksi dan kejadian yang penting; 8) Pencatatan yang akurat dan tepat waktu atas transaksi dan kejadian; 9) Pembatasan akses atas sumber daya dan pencatatannya; 10) Akuntabilitas sumber daya dan pencatatannya; dan 11) Dokumentasi yang baik atas SPI serta transaksi dan kejadian penting.

- **Informasi dan Komunikasi**

Dalam rangka mendapatkan informasi yang relevan dan dapat diandalkan, perlu dilakukan identifikasi, pencatatan, penyimpanan dengan baik, serta mengkomunikasikan tepat waktu dan tepat sasaran. Informasi tersebut meliputi informasi intern (laporan keuangan, aset, dan hasil-hasil penelitian) dan informasi ekstern (kebijakan pemerintah dan masukan dari masyarakat).

- **Pemantauan**

Kegiatan pemantauan dilaksanakan oleh kepala Balitklimat sebagai implementasi pengendalian pemimpin (*built-in control*) terhadap implementasi SPI. Kegiatan pemantauan dilaksanakan melalui pemantauan berkelanjutan, evaluasi terpisah, dan tindak lanjut rekomendasi hasil audit serta reviu lainnya.

Pemantauan SPI dilaksanakan melalui : 1) Pemantauan berkelanjutan; 2) Evaluasi terpisah; dan 3) Tindak lanjut atas rekomendasi hasil audit dan reviu lainnya.

WBK (Wilayah Bebas dari Korupsi) dan WBBM (Wilayah Birokrasi Bersih Melayani)

Pedoman Pembangunan Zona Integritas menuju Wilayah Bebas dari Korupsi dan Wilayah Birokrasi Bersih dan Melayani (WBK/WBBM) telah diatur berdasarkan pada Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 10 Tahun 2019 sebagai perubahan dari Permenpan RB Nomor 52 tahun 2014 tentang. Sedangkan di Kementerian Keuangan diatur berdasarkan Keputusan Menteri Keuangan Nomor 426/KMK.01/2017 tentang Pedoman Pembangunan Zona Integritas menuju Wilayah Bebas dari Korupsi dan Wilayah Birokrasi Bersih dan Melayani (WBK/WBBM).

Sejak tahun 2009 pelaksanaannya pada Reformasi Birokrasi terus dijalankan secara konsisten dan berkelanjutan. Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 81 Tahun 2010 tentang Grand Design Reformasi Birokrasi 2010-2025, saat ini pelaksanaan Reformasi Birokrasi telah memasuki periode kedua dan akan menuju periode ketiga atau periode terakhir masa berlaku Road Map. Pada periode pertama hingga periode kedua telah tercapai banyak kondisi yang mendukung sasaran Reformasi Birokrasi, yaitu birokrasi yang bersih, akuntabel, dan berkinerja tinggi; birokrasi yang efektif dan efisien; dan birokrasi yang mempunyai pelayanan publik yang berkualitas. (<https://www.djkn.kemenkeu.go.id/artikel/baca/12980/Zona-Integritas-menusu-Wilayah-Bebas-dari-Korupsi-WBK-dan-Wilayah-Birokrasi-dan-Bersih-Melayani-WBBM-di-KPKNL-Pamekasan.html>).

5.6. Pengelolaan, Operasional dan Pemeliharaan Laboratorium Agrohidromet

Monitoring dan Penggantian spare part AWS dan identifikasi AWLR Cimel

Ada dua jenis AWS yang dikenal di lingkup Balitklimat, yaitu AWS CIMEL dan AWS TELEMETRI. Kedua tipe AWS tersebut menggunakan sebuah data logger untuk mengumpulkan dan menyimpan data pengukuran dari sensor. AWS CIMEL menggunakan kaset atau cartridge dalam penyimpanan datanya, dan data yang sudah disimpan diakses melalui cartridge tersebut, yang mempunyai masa simpan hingga 43 hari di dalam data logger stasiun AWS. Pengambilan data

pada AWS Cimel masih membutuhkan datang ke lokasi AWS dan mengambil data yang terekam di cartridge, berikutnya cartridge diganti dengan yang kosong. Sementara AWS TELEMETRI lebih mudah pengambilan datanya, karena melalui teknik pengiriman data dari stasiun iklim ke pusat pengelolaan data (server) dan mengandalkan GSM sebagai sarana transfer data ke server tersebut. Sehingga data dapat langsung diakses, tanpa harus mengunjungi lokasi stasiun AWS. Kondisi AWS dan AWLR Balitklimat disajikan pada Tabel 22 dan 23. Sebagai contoh, kondisi AWS di Cimanggu dan Muara disajikan pada Gambar 78 dan Gambar 79.

Tabel 22. Kondisi instrumentasi di stasiun lingkup Bogor-Sukabumi-Cianjur berdasarkan catatan bulan Januari-Juni 2020

| Nama Stasiun | Lokasi | Kondisi instrumentasi |
|-----------------|------------------|--|
| AWLR 2 Tang | Cidahu Sukabumi | Secara umum kondisi semua sensor dan lingkungan dalam keadaan baik. Engsel pagar luar perlu masih belum diperbaiki. |
| AWS KP Pakuwon | Pakuwon Sukabumi | Sensor dalam keadaan baik, lingkungan sekitar terawat. |
| AWS KP Pacet | Pacet Cianjur | Semua sensor dalam kondisi baik, lingkungan sekitar baik dan terawat. |
| AWS KP Muara | Muara Bogor | Kondisi lingkungan stasiun kurang baik rumput sekitar sudah mulai tinggi, gembok sudah tidak bisa digunakan. Untuk sensor yang lain pembacaan masih baik |
| AWS KP Cimanggu | Cimanggu Bogor | Seluruh sensor AWS dalam keadaan baik. |

Tabel 23. Kondisi instrumentasi di stasiun lingkup Bogor-Sukabumi-Cianjur berdasarkan catatan bulan Januari-Juni 2020

| Nama Stasiun | Lokasi | Kondisi instrumentasi |
|-----------------|------------------|--|
| AWLR 2 Tang | Cidahu Sukabumi | Data AWLR 2 Tang hasilnya bagus, keadaan sensor semua baik serta kondisi lingkungan terawat. |
| AWS KP Pakuwon | Pakuwon Sukabumi | Secara umum keadaan semua sensor dalam kondisi baik. Sudah dilakukan pembersihan sensor+mekanik dan box. Kondisi lingkungan baik |
| AWS KP Pacet | Pacet Cianjur | Semua sensor dalam kondisi baik, lingkungan sekitar baik dan terawat. |
| AWS KP Muara | Muara Bogor | Kondisi pagar kawat luar banyak yang bolong, gembok luar tidak bisa dibuka, kemudian kondisi lingkungan/rumput cukup tinggi. Untuk kondisi sensor secara keseluruhan dalam keadaan baik. |
| AWS KP Cimanggu | Cimanggu Bogor | Secara umum kondisi sensor AWS dalam keadaan baik. |



Gambar 78. Pengecekan AWS Cimanggu pada bulan Januari 2020



Gambar 79. Pengecekan AWS Muara bulan Januari 2020

Untuk lingkup Jawa Barat dilakukan juga pengambilan data AWS Cimel type enerco 407 yang berada dalam perawatan BBPADI untuk teknis pengambilan data dan pemeliharaan, stasiun tersebut adalah :

- 1) Stasiun AWS Kebun Percobaan Sukamandi
- 2) Stasiun AWS Kebun Percobaan Pusakanegara
- 3) Stasiun AWS Kebun Percobaan Kuningan

Seiring dengan adanya wabah penyakit COVID-19 di bulan Maret 2020, dimana kondisi pandemik penyakit tersebut memberikan dampak begitu besar bagi aktivitas kehidupan dan kegiatan masyarakat serta pelaksanaan tugas kedinasan di Lingkungan Kementerian Pertanian sesuai Surat Edaran Nomor 1044/SE/KP.370/A/03/2020 (terlampir) menjadi sangat selektif sesuai prioritas dan perjalanan dinas keluar kota ditunda hingga masa pandemik berakhir sehingga berimbas terhadap ditundanya mobilitas petugas melaksanakan kegiatan pengecekan lapangan rutin. Alokasi anggaran untuk perjalanan dinas direvisi sehingga total mobilitas tidak dapat dilaksanakan.

- **Penggantian spare part AWS Telemetry**

Upaya memulihkan kembali komunikasi server dengan stasiun AWS di lapang, pengecekan alat yang sudah dilaksanakan di lingkup terdekat lebih dahulu tahun 2019 dan direncanakan untuk dipasang kembali tahun 2020 dari 5 (lima) lokasi sudah terlaksana 1 (satu) lokasi (Balitsa), tertunda 4 (empat) lokasi dan baru dapat dilaksanakan di tahun 2021, yaitu stasiun-stasiun di lokasi Provinsi Jawa Barat dan satu stasiun yang dekat dengan Jawa Barat yaitu Stasiun Tegal. Pengecekan dilakukan di lima lokasi stasiun (Gambar 80), yaitu :

- (1) AWS Telemetry Balitsa Lembang Bandung Barat
- (2) AWS Telemetry TTP Cikajang Kabupaten Garut
- (3) AWS Telemetry TTP Sedong Kabupaten Cirebon
- (4) AWS Telemetry TTP Lebaksiu Kabupaten Tegal
- (5) AWS Telemetry TTP Cigombong Kabupaten Bogor

Terhadap kelima stasiun tersebut dilakukan pengecekan dan perawatan sebagai berikut :

1. Pengecekan baterai AWS dan sistem catu daya
2. Pengecekan fungsi, kelayakan dan kebersihan sensor dan kondisi lingkungannya

3. Pengecekan komunikasi data antara sensor dengan logger
4. Pemeriksaan SIMcard
5. Pengecekan komunikasi modem

Hasil pengecekan AWS diketahui beberapa hal sebagai berikut:

- a. AWS Telemetry Balitsa Lembang Bandung Barat
 - (1) Aliran listrik dari panel solar ke batere berjalan bagus. Catu daya batere kurang dari 12 Volt, sehingga apabila tidak dihubungkan dengan panel solar, tidak lama kemudian batere mati.
 - (2) Sensor berfungsi melakukan pengukuran cuaca, kondisi sensor bersih, kondisi taman alat terawat.
 - (3) Koneksi sensor dengan logger bagus, terlihat dengan adanya hasil pembacaan data cuaca sesaat. Logger dapat menyimpan data, terlihat dengan adanya data yang terbaca dan tertulis pada logger.
 - (4) SIMcard dilakukan re-aktivasi dan berfungsi dengan pulsa cukup, dapat digunakan untuk komunikasi telepon maupun SMS,
 - (5) Modem dapat berkomunikasi dengan server



Gambar 80. AWS Telemetri di Balitsa, Lembang

1. Penanganan yang dilakukan:

- (1) Dilakukan penggantian baterai pada AWS Telemetri Balitsa Lembang Bandung Barat.
- (2) Dilakukan pembersihan sensor, panel solar dan taman alat pada AWS Telemetri
- (3) Logger dan baterai AWS dari TTP Sedong Cirebon, TTP Lebaksiu Tegal, dan TTP Cigombong Bogor sudah dibawa ke Balitklimat dan sudah dilakukan perbaikan sistem pemrograman.
- (4) Tersedianya GSM Pasca-Bayar Korporate yang sudah siap digunakan

2. Rencana Tindak Lanjut:

- (1) Akan disiapkan baterai baru untuk AWS TTP Sedong Cirebon dan TTP Lebaksiu Tegal.

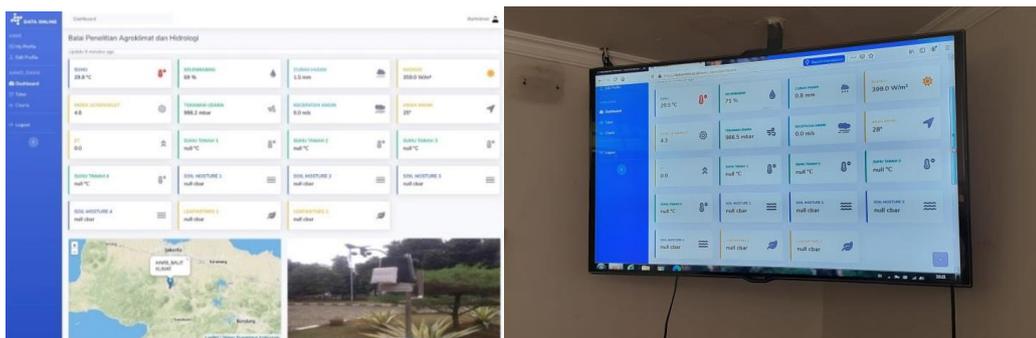
- (2) Setelah logger diperbaiki dan batere baru tersedia, maka akan dilakukan pemasangan ulang loger dan batere di lokasi TTP Sedong Cirebon, TTP Lebaksiu Tegal, dan TTP Cigombong Bogor.

Setiap bulan sekali, semua nomor simcard terkait AWS Telemetri dan juga CCTV yang ada di lapang diisi pulsa dengan menggunakan dana pada MAK Belanja Bahan (521211) Laboratorium. Semenjak sudah berlakunya GSM Telkomsel Korporate pengisian pulsa AWS Telemetri dan CCTV sudah berbasis IT. Pemutakhiran AWS Telemetri

Perkembangan teknologi informasi seiring waktu mengalami perubahan signifikan, termasuk didalamnya dalam pemutakhiran pembacaan data alat pencatat iklim otomatis atau yang dikenal *Automatic Weather Station (AWS)*. Cara pembacaan logger dari sistem AWS Telemetri yang berjalan selama ini oleh Balitklimat mengacu kepada sistem SMS (*Short Message Service*) dengan sistem tersebut logger mengirimkan data kepada server dengan sistem SMS sehingga data realtime baru bisa dibaca ketika ada panggilan dari server (Gambar 81). Dengan sistem digitalisasi realtime saat ini teknologi yang ada dirasakan kurang optimal sehingga user tidak dapat mengupdate informasi mobile dimanapun dan kapanpun. Sehingga pada Tahun 2020, dilakukan upgrading sistem teknologi pembacaan telemetri untuk memudahkan user melihat kondisi stasiun iklim dimanapun berada bahkan menggunakan smartphone (Gambar 82). Dengan menggunakan logger asli pabrikan AWS (tipe Davis Vantage Pro) serta dongle untuk pembacaan.



Gambar 81. Proses pemasangan AWS Telemetri Display



Gambar 82. Tampilan Data Informasi Stasiun Iklim Terbaru

Bagian Identifikasi Sumberdaya Iklim dan Air

Titik tolak dari optimalisasi dalam kaitannya dengan sumberdaya iklim dan air adalah ketersediaan data dan informasi iklim dan cuaca, serta data hidrologi yang lebih lengkap, akurat, dan cepat (tepat waktu). Untuk itu diperlukan penajaman program penelitian agroklimat dan hidrologi yang didukung oleh sarana dan peralatan lapang dan laboratorium yang handal dan mampu mengembangkan sistem dinamik informasi iklim dan air untuk pertanian.

- **Kalibrasi Alat**

Bagian ini bertanggungjawab pada pemeliharaan dan operasional peralatan sumberdaya iklim dan air. Salah satu hal yang diperlukan untuk mengetahui kondisi alat serta untuk mendapatkan data yang tepat dan akurat adalah dengan melakukan kalibrasi. Kalibrasi dilakukan setiap tahun pada instrumentasi yang sering dipergunakan, seperti pada total station dan theodolit. Kalibrasi yang telah dilakukan adalah kalibrasi peralatan Theodolit, Total Station dan Sprinter. Rencana dan realisasi kalibrasi untuk tahun 2019 disajikan pada Tabel 24. Kalibrasi alat dilakukan dalam dua cara, yaitu kalibrasi yang dilakukan sendiri dan kalibrasi yang dilakukan oleh pabrik/lembaga terkait. Dokumentasi seluruh peralatan yang digunakan untuk kegiatan survey dan analisis dilakukan di bagian ini. Balitklimat melayani peminjaman instrumentasi baik untuk kegiatan internal maupun untuk luar Balitklimat. Selain melayani peminjaman instrumentasi, juga melayani permintaan data iklim. Contoh surat permintaan data disajikan di Lampiran.

Tabel 24. Rencana dan realisasi kalibrasi tahun 2020

| No. | Jenis Instrumentasi | Frekuensi Kalibrasi | Tindakan Kalibrasi | Rencana | Keterangan |
|-----|---------------------|-------------------------|--------------------|------------|----------------------------|
| 1. | Theodolit | 1 kali setahun | LIPI/Produsen | April 2020 | Ditunda dialihkan di 2021 |
| 2. | Total Station | 1 kali setahun | LIPI/Produsen | Mei 2020 | Ditunda dialihkan di 2021 |
| 3. | Sprinter | 1 kali setahun | LIPI/Produsen | Juni 2020 | Ditunda dialihkan di 2021 |
| 4. | Current meter | 1 kali dalam lima tahun | LIPI/Puslitbangair | Juli 2020 | Dilaksanakan November 2021 |

Kalibrasi alat pada tahun 2020 hingga bulan Juni, belum dapat terlaksana dikarenakan anggaran tidak terpenuhi sesuai rencana awal dikarenakan adanya prioritas COVID-19 serta revisi DIPA hingga tahap 2.

- **Perbaikan Alat**

Kegiatan pemeliharaan dan operasional laboratorium juga termasuk didalamnya melakukan perbaikan alat pendukung penelitian iklim dan air.

Tabel 25. Jadwal perbaikan instrumentasi

| No | Jenis Instrumentasi | Jumlah Alat | Tindakan Servis | Rencana | Realisasi |
|----|---|-------------|--|----------------|---|
| 1. | AWS Logger Cimel Enerco Tipe 400 (Pencatat Iklim) | 4 | IC eprom, LCD, charging unit, NiCad, panel control, switch | April 2020 | Kondisi baik Kembali, cadangan untuk alat di lapangan |
| 2. | Geoscaner Resistivitymeter Tipe Siber Instrument (Pendeteksi Air Tanah) | 1 | Uji konsol kabel multi elektroda, tes labor, tes lapangan, transmitter, re-install Siber firmaware | September 2020 | On-progress |
| 3. | Counter Current Meter Tipe OTT Z30 dan Z400 (Pengukur debit air) | 2 | Counter Module, timer, tes lapangan, kabel probe | September 2020 | Kondisi baik kembali |

- **Pelatihan Instrumentasi**

Kegiatan TOT Tahun 2020 dilaksanakan pada bulan Februari 2020 di KP Pakuwon, yang diikuti oleh peneliti dan teknisi (Gambar 83). Selama TOT

dilakukan pengenalan kembali cara survey menggunakan beberapa Instrumentasi Alat dan cara instalasinya sebagai berikut:

1. Pengenalan kembali survey menggunakan Sprinter dan cara instalasinya
2. Pengenalan kembali survey menggunakan GPS RTK dan cara instalasinya
3. Pengenalan kembali survey menggunakan Total Station dan cara instalasinya
4. Pengenalan survey menggunakan Geoscanner dan cara instalasinya



Gambar 83. TOT Instrumentasi TS (Total Station)

- **Ujicoba Pesawat UAV dan Drone untuk Pemetaan**

Dalam mendukung kegiatan penelitian iklim dan air, pada tahun 2020 laboratorium mendapatkan agenda pemutakhiran instrumentasi alat untuk survey foto udara UAV dilakukan penambahan sparepart VTOL (Vertical Take off and Landing) serta pengadaan quadcopter untuk pemetaan areal 50 ha dalam 1kali terbang/30 menit waktu terbang. Uji coba Drone UAV dengan Vtol dan Drone Quadcopter disajikan pada Gambar 84 dan Gambar 85.



Gambar 84. UAV dengan VTOL



Gambar 85. Drone Quadcopter

Bagian Pengembangan Sistem Informasi Agroklimat dan Hidrologi

Kegiatan penelitian yang dilakukan di Balitklimat meliputi pengamatan, inventarisasi data, analisis dan pemodelan, aplikasi teknologi/spesialisasi hasil analisis, penyebaran informasi dan pemanfaatan oleh pengguna. Sementara itu fungsi utama dari Laboratorium Agrohidromet difokuskan pada pengamatan dan inventarisasi sumberdaya iklim dan air, kegiatan analisis selanjutnya dilakukan pada penelitian. Bagian ini bertugas sebagai pendukung jalannya alur kegiatan penelitian yang ada di Balitklimat. Sejalan dengan peningkatan Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu, bagian ini memberikan dukungan yang sangat baik untuk penyebaran sistem informasi dan sekaligus monitoringnya. Pembinaan basis data merupakan bagian penting pada sistem. Tahun 2020, dilaksanakan kompilasi data-data serta lokasi Stasiun Klimatologi yang dimiliki Kementerian Pertanian baik AWS Cimel ataupun AWS Telemetry.

Berdasarkan database telemetri, sesuai kewenangan kepemilikannya posisi AWS Telemetri di lokasi Pustaka 16 lokasi, Ditjen TP 9 lokasi, DitjenBun 21 lokasi, Balitklimat 21 lokasi. Lokasi sebaran tersebar dari Pulau Sumatera hingga Papua seperti dapat dilihat pada Gambar 86.



Gambar 86. Peta Sebaran AWS Telemetri

Sedangkan berdasarkan Riwayat informasi dan database yang dimiliki, AWS Cimel berjumlah 66 Lokasi. Adapun peta sebarannya sebagai berikut



Gambar 87. Peta Sebaran AWS Cimel

Salah satu alat monitoring untuk pelaksanaan kegiatan katam terpadu adalah penggunaan CCTV. Telah dipasang sebanyak 54 buah CCTV yang tersebar di 7 Provinsi, meliputi; Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, DI Yogyakarta, Banten, Lampung dan Bali. CCTV dipasang untuk memantau kegiatan tanam petani. Sebagian CCTV dipasang di halaman kantor BPP kecamatan. Tampilan CCTV dapat dilihat melalui server yang ada di Balitklimat, sehingga dapat diketahui kondisi fase kegiatan bertani yang dianggap mewakili fase aktivitas petani di salah satu kecamatan tertentu. Seiring berjalannya waktu, beberapa CCTV mengalami gangguan sehingga tidak dapat merekam data dengan benar.

Pada tahun berjalan, pengecekan CCTV dilaksanakan untuk sebagian wilayah Jawa Barat. CCTV yang dipasang sudah mencapai umur sekitar 4-5 tahun, dari life time yang diharapkan sekitar 2 tahun. Sehingga ada kemungkinan kamera dan pendukung lainnya sudah tidak berfungsi dengan baik. Hingga bulan Juni 2020, pengecekan CCTV belum dapat dilaksanakan sehingga jadwal pelaksanaan dimungkinkan baru bisa dilaksanakan di tahun 2021

Bagian Pelayanan Peminjaman Alat Laboratorium

Seiring dengan meningkatnya jumlah peralatan laboratorium serta mobilitas kegiatan penelitian, diperlukan suatu metode pelayanan yang efektif dan efisien serta berbasis IT sehingga dapat dikontrol setiap saat dan waktu. Salah satu bentuk terobosan yang diimplementasikan yakni dengan membuat sistem google form untuk setiap pengajuan peminjaman alat/instrumentasi sehingga baik peminjam ataupun pengelola menjadi mudah telusur tanpa melewati prosedur yang sudah ada (Gambar 88).



Gambar 88. Sistem pengelolaan alat laboratorium

Dengan sudah berjalannya sistem ini, kini laboratorium memiliki database pelaporan peminjaman dan riwayat pemakaian alat untuk menjadi pedoman keberlanjutan pemeliharaan instrumentasi. Adapun rekapitulasi peminjaman dan pengembalian alat periode Januari-Desember 2020 dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 26. Riwayat Peminjaman dan Pengembalian Alat

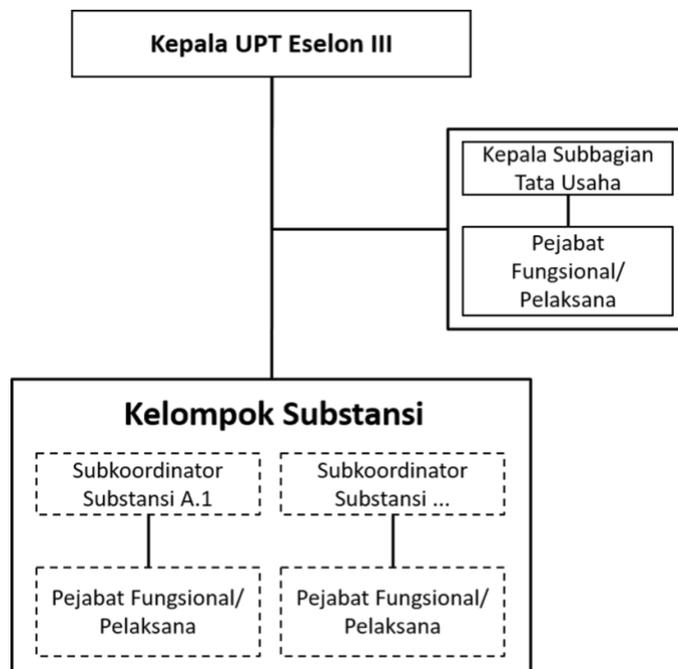
| NO | Nama Pengguna Layanan | Substansi/Isi Konsultasi | Tindak Lanjut | Keterangan | | |
|----|-----------------------|---|-----------------|--|--------------------|----------------------|
| | | | | Jenis Barang | Tanggal Peminjaman | Tanggal Pengembalian |
| 1 | Budi rahayu | Uji coba alat | Peminjaman Alat | Handy Talkie (HT)+Charger+Antena, Geoscanner, Kompas, Meteran 100 M | 1/22/2020 8:00:00 | 31/01/2020 |
| 2 | Adang Hamdani, Msi | Survey pengukuran heighspot areal lahan kering di Pulau Sumbawa | Peminjaman Alat | GPS RTK | 1/20/2020 7:30:00 | 26/01/2020 |
| 3 | Iman Muhardiono | Konsinyasi Kelti Hidrologi TA 2020 dan pelatihan instrumen alat teknis/litkayasa | Peminjaman Alat | Sprinter, Tripod, Total Station (TS)+Charger, GPS RTK, Geoscanner | 2/10/2020 7:30:00 | 13/02/2020 |
| 4 | Adang Hamdani | Survey Topografi | Peminjaman Alat | GPS RTK | 2/14/2020 7:00:00 | 18/02/2020 |
| 5 | Anton Aprilyanto | Survey kegiatan katam rawa | Peminjaman Alat | Sonar, bortanah | 2/17/2020 | 2/21/2020 |
| 6 | Dr. Budi Kartiwa | Survey kegiatan katam rawa | Peminjaman Alat | RTK | 2/17/2020 | 2/21/2020 |
| 7 | Adang Hamdani | Survey di Balitsa | Peminjaman Alat | RTK | 2/26/2020 | 2/28/2020 |
| 8 | Adang Hamdani, Msi | survey identifikasi penentuan inlet dan saluran tersier untuk penanaman padi seluas 500 ha di Karawang | Peminjaman alat | RTK 1, Total station 1, currentmeter 1, aki baterai 1 | 3/5/2020 | 3/10/2020 |
| 9 | Budi Rahayu | Pengukuran di balitsa lembang | Peminjaman Alat | GPS RTK, Geoscanner, drone mavic pro 2 | 6/18/2020 8:00:00 | 23/06/2020 |
| 10 | Budi Kartiwa | Survey lokasi demfarm kerjasama penelitian dgn perhimpni di gunung kidul | Peminjaman Alat | Drone Quadcopter, RTK, geoscanner | 6/23/2020 16:00:00 | 29/06/2020 |
| 11 | Budi Kartiwa | Survey foto udara lokasi Demfarm Leang Leang Lab Maros | Peminjaman Alat | Drone quadcopter mavic pro 2 | 6/7/2020 4:00:00 | 07/08/2020 |
| 12 | Hendri Sosiawan | Pelaksanaan kegiatan penelitian "Pengembangan teknologi pemanfaatan air tanah dan permukaan untuk pertanian pada lahan kering kawasan pesisir Kalimantan Selatan" | Peminjaman Alat | Handy Talkie (HT)+Charger+Antena, GPS Handle, GPS RTK, Geoscanner, Charger Aki | 7/9/2020 7:00:00 | 16/07/2020 |
| 13 | Gina Maulana Kurnia | Pemasangan alat iklim dan air | Peminjaman Alat | GPS Handle | 7/14/2020 6:00:00 | 20/07/2020 |
| 14 | Gina Maulana Kurnia | Pemasangan alat iklim dan air | Peminjaman Alat | GPS Handle | 7/14/2020 6:00:00 | 20/07/2020 |
| 15 | Dr. Budi Kartiwa | survey kegiatan food estate di Kalteng | Peminjaman alat | Drone mavic pro (1), TS (1), tripod (2), tongkat (6), prisma (2), sonar (1), drone fixed wing (1) | 7/14/2020 | 7/20/2020 |
| 16 | Gina maulani | Identifikasi air tanah di pt goodyears | Peminjaman Alat | Handy Talkie (HT)+Charger+Antena, GPS Handle, Geoscanner, Hand Bor, Meteran 100 M, Batray/accu | 7/23/2020 8:00:00 | 23/07/2020 |
| 17 | Dr. Budi Kartiwa | survey lahan di sentul | Peminjaman alat | currentmeter (1) | 7/27/2020 | 7/27/2020 |
| 18 | Budi Kartiwa | Survey foto udara | Peminjaman Alat | Quadcopter | 8/4/2020 14:00:00 | 16/08/2020 |
| 19 | Adang Hamdani | Survey penataan air Dan lahan kering di Desa Labuan Mas, kotabaru sekarang Kalsel | Peminjaman Alat | GPS RTK, Drone Mavic2 Pro, Hawkeye Sonar | 8/7/2020 8:00:00 | 13/08/2020 |
| 20 | Budi Kartiwa | Survey pengembangan lahan hortikultura di Kabupaten Toba Sumut | Peminjaman Alat | Current Meter, Drone (UAV), Geoscanner | 8/8/2020 7:00:00 | 15/08/2020 |
| 21 | Anton aprilyanto | Food Estate Humbahas Sumut | Peminjaman Alat | Tripod, Total Station (TS)+Charger, Handy Talkie (HT)+Charger+Antena, GPS Handle, Drone Mavic2 Pro | 8/27/2020 15:05:00 | 31/08/2020 |
| 22 | Adang Hamdani | pemetaan lahan di lahan demfarm karawang | Peminjaman Alat | RTK | 9/2/2020 | 9/3/2020 |

VI. PROFIL BALAI PENELITIAN AGROKLIMAT DAN HIDROLOGI

6.1. Struktur Organisasi

Struktur Organisasi. dan Tatakerja Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi sampai saat ini masih ditetapkan berdasarkan Surat Sekretaris Jenderal Nomer S-4559/OT.210/A/12/2020 tentang Mekanisme Kerja dan Pengelolaan Kinerja Pegawai dalam tatanan penyederhanaan Birokrasi seperti gambar 89.

STRUKTUR ORGANISASI BALAI PENELITIAN AGROKLIMAT DAN HIDROLOGI



Gambar 89. Struktur Organisasi Balitklimat

6.2. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia memegang peran yang sangat penting dan strategis dalam mendukung Reformasi birokrasi dan pencapaian kinerja institusi khususnya Balitklimat menuju institusi yang akuntabel, transparan, efisien dan efektif. Perencanaan, pembinaan dan pengembangan SDM di Balitklimat yang berkualitas dan kegiatan pendukungnya dapat memberikan dampak langsung dan tidak langsung terhadap perbaikan potensi, kinerja dan dorongan untuk

terus berprestasi dan mengembangkan diri. Pelaksanaan reformasi birokrasi dilingkup Kementerian Pertanian sejak tahun 2009 dengan berpedoman pada Perpres Nomor 81 Tahun 2010 Tentang Grand Design Reformasi Birokrasi 2010 – 2025 dan Permenpan Nomor 20 Tahun 2010 tentang Road Map Reformasi Birokrasi 2010 – 2014, telah memberikan dampak yang sangat jelas bagi pegawai dilingkungan Kementerian Pertanian, sebagai reward-nya seluruh pegawai dilingkungan Kementan, yang telah melaksanakan program dan kegiatan Reformasi Birokrasi diberikan tunjangan kinerja berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 134 Tahun 2015. Untuk lebih meningkatkan kinerja dan efektivitas pegawai di lingkup Kementan, telah diberikan kenaikan Tunjangan Kinerja sebesar 80% dan telah ditetapkan melalui Peraturan Menteri Pertanian Nomor 17 Tahun 2019 tentang Pedoman Pemberian Tunjangan Kinerja Bagi Pegawai di Lingkungan Kementerian Pertanian.

Dalam melaksanakan mandatnya Balitklimat pada tahun 2020, didukung oleh 49 orang pegawai organik (ASN) dan 28 orang tenaga non organik (out sourcing/pegawai pemerintah dengan perjanjian kerja). Tabel 27 dan Tabel 28 menunjukkan jumlah Pegawai BALITKLIMAT berdasarkan jabatan fungsional Non Peneliti dan Peneliti sampai akhir 31 Desember 2020.

Tabel 27. Rincian tenaga berdasarkan jabatan fungsional non peneliti s/d Desember 2020

| NO | JABATAN FUNGSIONAL | JUMLAH |
|---------------|------------------------------------|---------------|
| 1. | TEKNISI LITKAYASA PENYELIA | 1 |
| 2. | TEKNISI LITKAYASA PELAKSANA LANJUT | 2 |
| 3. | TEKNISI LITKAYASA PELAKSANA | 2 |
| 4. | TEKNISI LITKAYASA PELAKSANA PEMULA | |
| 5. | TEKNISI LITKAYASA NON KLAS | 1 |
| JUMLAH | | 6 |

Tabel 28. Rincian tenaga berdasarkan jabatan fungsional peneliti

| NO | JABATAN FUNGSIONAL PENELITI | JUMLAH |
|--------------------|------------------------------------|---------------|
| 1. | Peneliti Utama | 2 |
| 2. | Peneliti Madya | 9 |
| 3. | Peneliti Muda | 8 |
| 4. | Peneliti Pertama | 4 |
| 5. | Peneliti Non Klasifikasi | 1 |
| J U M L A H | | 24 |

SDM Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi berdasarkan pendidikan dapat dilihat pada Tabel 29. Untuk meningkatkan kapasitas pegawai, pengembangan SDM dilakukan melalui program pendidikan dan pelatihan baik jangka panjang maupun pendek diantaranya pendidikan bergelar, dari S1 sampai S3, melalui program beasiswa maupun ijin belajar dengan biaya sendiri, serta pelatihan. Selama kurun waktu tahun 2020. Pada Tahun 2020 Balitklimat mendapatkan tambahan pegawai 2 CPNS dan pengurangan karena adanya purna bakti 1 Pegawai. Untuk memenuhi kondisi yang ideal agar jumlah peneliti dan teknisi seimbang dengan jumlah RPTP yang dilaksanakan oleh Balitklimat dan menggantikan pegawai yang memasuki usia pensiun, maka pemenuhan penambahan pegawai dilakukan melalui usulan kepada Biro Organisasi dan Kepegawaian Kementan dengan jumlah formasi sesuai pegawai yang pensiun walaupun pada kenyataannya selalu tidak terpenuhi.

Tabel 29. Jumlah pegawai berdasarkan golongan dan pendidikan Tahun 2020

| No | Gol/Ruang | S3 | S2 | S1 | SM | D3 | SLTA | Jumlah |
|----|-----------|----|----|----|----|----|------|--------|
| 1 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | II | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 11 |
| 3 | III | 2 | 11 | 8 | 1 | 3 | 1 | 26 |
| 4 | IV | 10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| | Jumlah | 12 | 13 | 8 | 1 | 5 | 11 | 49 |

Tetapi apabila UU ASN dan RPP-nya sudah disetujui oleh DPR maka untuk memenuhi kekurangan tenaga peneliti dan teknisi serta tenaga penunjang yang akan memasuki pensiun dapat dipenuhi dari P3K (Pegawai Pemerintah dengan Perjanjian Kerja) yang hak-haknya sama dengan PNS namun tidak mendapatkan pensiun. Berkurangnya tenaga PNS yang ada, sementara rekrutmen setiap tahun antara yang diusulkan dengan pemenuhan tidak sebanding. Terutama SDM administrasi dan keuangan yang sama dengan SDM peneliti, lebih khusus SDM yang memiliki keahlian di bidang pengelolaan keuangan dan manajemen. Padahal, SDM di bidang pengelolaan keuangan dan manajemen memiliki peran penting dalam menangani proses-proses administrasi berdasarkan peraturan Perundangan, Permentan, PERKA-BKN, PMK yang semakin kompleks dan berbasis aplikasi.

Untuk melaksanakan tugas dan fungsinya, serta untuk mewujudkan hasil yang ingin dicapai pada akhir Renstra 2020 – 2024, maka Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi memerlukan pegawai sesuai dengan kebutuhan. Untuk mengetahui kebutuhan sumber daya manusia bisa dihitung berdasarkan Analisis Beban Kerja (ABK) dan Analisis Jabatan (Anjab). Hasil perhitungan kebutuhan SDM berdasarkan Anjab dan ABK.

Untuk Jabatan Administrasi pada Sub. Bagian Tata Usaha yang belum terpenuhi adalah: verifikator keuangan, Petugas SAIBA, pengadministrasi keuangan, sekretaris pimpinan, Analisis Kepegawaian masing-masing dibutuhkan 1 orang. Untuk Seksi Pelayanan Teknik adalah: Penyusun Laporan, Penyusun Rencana Kerja dan Anggaran serta Penghimpun/pengolah data masing-masing dibutuhkan 1 orang; Seksi Jasa Penelitian adalah: Pramu pameran dan Peraga, Petugas Pendayagunaan hasil Penelitian dan pada Kelompok Fungsional yang belum terpenuhi adalah: Peneliti Pertama 4 orang, dan Teknisi Litkayasa 1 orang. Dengan catatan pejabat calon teknisi dan Peneliti yang sampai saat ini belum mengajukan ke JFT segera mengusulkan.

6.3. Sarana dan Prasarana Penelitian

Dalam rangka pelaksanaan operasional kegiatan. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi memerlukan dukungan sarana dan prasarana yang memadai, baik barang bergerak maupun tidak bergerak. Barang tidak bergerak meliputi antara lain: tanah dan bangunan gedung kantor, sedangkan barang bergerak meliputi: kendaraan, peralatan laboratorium, peralatan penelitian, pengolah data, peralatan kantor dan lain-lain. Sarana dan prasarana Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi sumber perolehannya melalui APBN masuk dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dan pengadaan melalui DIPA Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi.

Barang Tidak Bergerak

Barang tidak bergerak berupa tanah dan bangunan gedung kantor. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi berada di satu lingkup Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu, Jalan Tentara Pelajar Nomor 1A, Kelurahan Menteng,

Kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor 16111. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi tidak memiliki aset tetap berupa tanah. Tanah tempat Gedung dan Bangunan berdiri serta halaman yang digunakan masih berstatus pinjam pakai dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aromatika, tanah persil yang dipinjam oleh Balitklimat seluas 8.800 m². Barang inventaris tidak bergerak, yaitu bangunan perkantoran berasal dari eks Puslitbangbun seluas 500 m², transfer masuk dari Badan Litbang Pertanian berupa gedung perkantoran 2 lantai seluas 1.400 m², bangunan laboratorium pengatur cuaca seluas 160 m² dan penambahan hasil renovasi TA 2013 lantai 2 diatas Mess Balitklimat seluas 312,65 m², sedangkan garasi mobil seluas 80 m² dan garasi motor seluas 24 m². Pada tahun 2014 dan 2015, Balitklimat melakukan renovasi dan perluasan bangunan laboratorium menjadi gedung Multi Purpose (Laboratorium, Perpustakaan, Arsip, dan Diseminasi) yang dibangun 2 lantai dengan masing-masing lantai seluas 411,6 m² dan sudah selesai 100% serta sudah difungsikan.

Fasilitas

Setiap tahun secara berangsur melalui DIPA SATKER Balitklimat juga mengadakan penambahan aset belanja modal berwujud peralatan laboratrium atau penunjangnya, peralatan kantor dan penambahan nilai gedung berupa renovasi gedung utama dan gedung mess dan Gedung Laboratorium.

Fasilitas transportasi berupa kendaraan roda 2, 3, dan 4 yang telah dimiliki Balitklimat adalah seperti pada Tabel 30.

Tabel 30. Alat Transportasi

| No. | Nama alat | Baik | Total |
|------------|----------------------|-------------|--------------|
| 1 | Mini bus | 5 | 5 |
| 2 | Sepeda motor roda 2 | 5 | 5 |
| 3 | Sepeda motor roda 3 | 1 | 1 |
| 3 | Pick Up double cabin | 2 | 2 |

6.4. Anggaran

6.4.1. Anggaran Penelitian (DIPA, Kerjasama Penelitian)

Sistem penganggaran tahun 2020 berbasis kinerja (*unified budget*) yang tertuang dalam Rencana Kerja Anggaran Kementerian/Lembaga, Anggaran SATKER Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi pada tahun 2020 berasal dari Program Penciptaan Teknologi dan Varietas Unggul Berdaya Saing dalam kegiatan

Penelitian dan Pengembangan Sumber daya Lahan Pertanian yang dituangkan melalui DIPA Satker Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi tahun anggaran 2020. Dalam Pagu, alokasi anggaran DIPA yang diterima Balitklimat TA 2020 adalah sebesar Rp. 10.193.797.000,-

6.4.2. Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP)

Realisasi Pendapatan untuk periode yang berakhir pada 31 Desember 2020 adalah sebesar Rp. 27.393.100 atau mencapai 126,32 persen dari estimasi pendapatan yang ditetapkan sebesar Rp. 21.685.000. Rincian estimasi pendapatan dan realisasinya disajikan pada Tabel 31 sebagai berikut:

Tabel 31. Rincian Estimasi dan Realisasi Pendapatan

| No | Uraian | 2020 | | |
|----|--|-------------------|-------------------|---------------|
| | | Estimasi | Realisasi | % Real |
| 1. | Pendapatan sewa tanah, gedung, dan bangunan | 6.015.000 | 2.889.000 | |
| 2. | Penerimaan kembali belanja Pegawai TAYL | | 185.000 | |
| 3. | Penerimaan kembali belanja barang TAYL | | 5.829.100 | |
| 4. | Pendapatan Penggunaan Sarana dan Prasarana sesuai Tugas dan Fungsi | 11.670.000 | 6.650.000 | |
| 5. | Pendapatan Layanan Penelitian / Riset dan Pengembangan Iptek | 2.500.000 | 300.000 | |
| 6. | Pendapatan Hasil Survei dan Pemetaan Jasa Perpustakaan, Pengolahan Data, Reproduksi Peta | 1.500.000 | - | |
| | Jumlah | 21.685.000 | 27.393.100 | 126,32 |