

RENCANA STRATEGIS BALAI PENELITIAN AGROKLIMAT DAN HIDROLOGI 2015-2019 EDISI 2018



BALAI PENELITIAN AGROKLIMAT DAN HIDROLOGI

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Kementerian Pertanian

2018

Rencana Strategis

Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi

2015 – 2019

Edisi 2018



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



2018

KATA PENGANTAR

Rencana Strategis (Renstra) Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (Balitklimat) 2015-2019 merupakan lanjutan dari Renstra 2010-2014, yang disesuaikan dengan dinamika lingkungan strategis global maupun nasional, terutama dalam aspek sumberdaya lahan pertanian khususnya iklim dan hidrologi. Renstra ini mengacu pada INPRES No. 7 tahun 1999 tentang kewajiban bagi setiap K/L untuk menyusun Renstra dan laporan akuntabilitas kinerja institusi pemerintah (LAKIP). Penyusunan Renstra Balitklimat 2015-2019 mengacu dan berpedoman pada Renstra Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN), Rancangan Renstra Kementerian Pertanian, dan Reformasi Perencanaan dan Penganggaran yang telah dijabarkan pada Renstra Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Badan Litbang Pertanian). Dan secara operasional mengacu pada Renstra Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian yang disesuaikan dengan dinamika lingkungan strategis pembangunan nasional dan respon stakeholders.

Rencana Strategis Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi Tahun 2015–2019 merupakan pedoman dalam penyusunan dan penetapan prioritas program penelitian guna menghasilkan data, informasi, teknologi pengelolaan sumberdaya iklim dan air yang dapat diaplikasikan di lapangan. Kegiatan pelaksanaan Rencana Strategis difokuskan pada upaya pencapaian mandat Balai yang berkesinambungan dan berdaya saing tinggi dalam rangka memberi dukungan yang nyata terhadap Program Utama, Program Strategis, dan Program In-House Kementerian Pertanian.

Rencana Strategis diharapkan dapat menjadi pedoman penyusunan sistematika kerja dan rencana kerja tahunan. Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berpartisipasi aktif dalam penyusunan Rencana Strategis ini.

Bogor, 5 Januari 2018
Kepala Balai Penelitian
Agroklimat dan Hidrologi,



Dr. Ir. Harmanto, M.Eng
NIP. 19671123 199303 1 001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Kondisi Umum	3
1.2.1. Organisasi	3
1.2.2. Sumber Daya.....	4
1.2.3. Anggaran	11
1.2.4. Tata Kelola	12
1.2.5. Kinerja Litbang Agroklimat dan Hidrologi 2010 – 2014.....	13
1.3. Potensi.....	15
1.3.1. Potensi Sumber Daya Iklim	15
1.4. Jejaring Kerja Litbang Iklim dan Hidrologi	21
1.5. Tantangan	23
1.5.1. Keragaman Iklim dan Perubahan Iklim Global.....	23
1.5.2. Degradasi Lahan dan Penurunan Kualitas Lingkungan	25
1.5.3. Kelangkaan dan Degradasi Sumberdaya Air.....	26
1.5.4. Konflik dan Dampak Penggunaan Air antar Sektor.....	27
1.6. Implikasi	30
1.6.1. Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Iklim	30
1.6.2. Pengembangan Energi Terbarukan	31
1.6.3. Perkembangan Teknologi Pengelolaan Iklim dan Air	34
II. VISI, MISI, TUJUAN, SASARAN DAN STRATEGI	39
2.1. Visi Balitklimat	39
2.2. Misi Balitklimat.....	39
2.3. Tujuan	39
2.4. Tata Nilai	40
2.5. Sasaran.....	40
2.6. Indikator Kinerja Utama.....	42

III.	ARAH KEBIJAKAN, STRATEGI, KERANGKA REGULASI, DAN KERANGKA KELEMBAGAAN	43
	3.1. Rencana Pembangunan Jangka Menengah 2015-2019 dan Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2015-2019.....	43
	3.2. Arah Kebijakan Balitklimat	48
	3.3. Strategi Balitklimat.....	50
	3.4. Program dan Kegiatan	51
	3.4.1. Program.....	51
	3.4.2. Kegiatan.....	51
	3.5. Kerangka Regulasi	54
	3.6. Kerangka Kelembagaan	56
	3.6.1. Strategi Pengembangan SDM	56
	3.6.2. Strategi Pengembangan Sarana dan Prasarana	58
IV.	TARGET KINERJA DAN KERANGKA PENDANAAN	60
	4.1. Target Kinerja.....	60
	4.2. Kerangka Pendanaan	60
V.	PENUTUP	62
	L A M P I R A N	64

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Perkembangan SDM berdasarkan jenjang pendidikan tahun 2015-2018	5
Tabel 2.	Perkembangan SDM berdasarkan jenjang fungsional tahun 2015-2018	5
Tabel 3.	Perkembangan tenaga fungsional peneliti berdasarkan jenjang jabatan fungsional tahun 2015-2018	6
Tabel 4.	Perkembangan anggaran tahun 2015-2018 per sumber biaya (Rp. milyar).....	12
Tabel 5.	Kerapatan jaringan penakar hujan di Indonesia.....	17
Tabel 6.	Neraca air musim kemarau menurut pulau di indonesia	20
Tabel 7.	Keterkaitan Visi, Misi, Tujuan dan Sasaran Kegiatan	41
Tabel 8.	Indikator Kinerja Utama (IKU) Tahun 2015-2019.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Struktur organisasi Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi.....	4
Gambar 2.	Perkembangan anggaran Balitklimat tahun anggaran 2015-2018 per jenis belanja (Rp. milyar)	11
Gambar 3.	Tipe hujan di Indonesia	16
Gambar 4.	Neraca ketersediaan dan kebutuhan air per pulau	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Indikator Tujuan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi Tahun 2015-2019.....	65
Lampiran 2.	Sasaran Strategis, Indikator Kinerja Utama, Target dan Kebutuhan Pendanaan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi Tahun 2018-2019	66
Lampiran 3.	Sasaran Strategis, Indikator Kinerja Utama, Target dan Kebutuhan Pendanaan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi Tahun 2015-2017	69

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan produksi pertanian untuk mencapai dan mempertahankan ketahanan pangan; peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani memerlukan kemampuan pengelolaan sumberdaya iklim dan air secara maju, moderen dan berkelanjutan. Oleh karena itu diperlukan strategi, pendekatan, teknologi pengelolaan dan pengembangan sumberdaya tanah, iklim dan air secara menyeluruh. Upaya ini diperlukan guna mengantisipasi dinamika dan keragaan sumberdaya iklim serta kompetisi pemanfaatan sumberdaya air untuk berbagai kepentingan yang semakin kuat. Rencana Strategi Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi 2010-2014 merupakan dokumen perencanaan formal instansi pemerintah yang mengacu kepada: (1) Renstra Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN), (2) Renstra Kementerian Pertanian 2015-2019, (3) Renstra Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2015-2019, (4) Rencana Strategi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian 2015-2019.

Sebagai salah satu unit pelaksana teknis (UPT) dari satuan kerja (Satker) Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian dengan peranan kunci dalam menghasilkan dan mengembangkan inovasi teknologi, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi menyusun Renstra penelitian dan pengembangan inovasi pertanian untuk mewujudkan visi pembangunan pertanian. Renstra tersebut disusun dengan memperhatikan renstra sebelumnya dengan penyempurnaan berdasarkan pemikiran-pemikiran baru, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta dinamika kebutuhan pengguna. Rencana Strategis Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi tahun 2015-2019 merupakan acuan bagi stakeholders pembangunan pertanian, terutama jajaran manajemen di lingkup Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dalam melaksanakan penelitian dan pengembangan pertanian sesuai tugas pokok dan fungsi masing-masing.

Dengan adanya target sasaran yang akan dicapai lima tahun ke depan, maka perlu disusun Rencana Strategi Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi 2015-2019. Rencana Strategi ini merupakan pedoman bagi penetapan program/kegiatan prioritas, memuat garis besar sasaran yang akan dicapai dari program-program utama yang akan dilaksanakan lima tahun ke depan dalam rangka mendukung penciptaan teknologi dan inovasi pertanian bioindustri berkelanjutan.

Renstra ini merupakan acuan dan arahan bagi Unit Kerja di lingkup Balitklimat dalam merencanakan dan melaksanakan penelitian dan pengembangan pertanian periode 2015-2019 secara menyeluruh, terintegrasi, dan sinergis, baik di dalam maupun antar subsektor terkait. Penyusunan Renstra Balitklimat mengacu kepada: 1) Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional, 2) Rencana Pembangunan Pertanian Jangka Panjang (RPJP) Tahun 2005-2025, 3) Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Tahun 2015-2019, 4) Renstra Kementerian Pertanian Tahun 2015-2019, dan Renstra Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Tahun 2015-2019. Renstra ini disusun berdasarkan analisis strategis atas potensi, peluang, tantangan dan permasalahan, termasuk isu strategis terkini yang dihadapi pembangunan pertanian dan perkembangan IPTEK dalam kurun waktu lima tahun ke depan. Renstra Balitklimat 2015-2019 merupakan implementasi dari Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional

(RPJMN) 2015-2019 bidang penelitian dan pengembangan pertanian. Reformasi perencanaan dan penganggaran 2015-2019 mengharuskan Balitklimat merestrukturisasi program dan kegiatan dalam kerangka penganggaran berbasis kinerja (*performance-based budgeting*). Untuk itu, Renstra ini dilengkapi dengan indikator kinerja utama sehingga akuntabilitas pelaksana kegiatan beserta organisasinya dapat dievaluasi selama periode 2015-2019.

1.2. Kondisi Umum

1.2.1. Organisasi

Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No. 22/Permentan /OT.140/3/2013 Tanggal 11 Maret 2013, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi bertugas mengembangkan teknologi dan informasi pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya iklim dan air untuk pembangunan pertanian. Dalam melaksanakan tugas tersebut, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi menyelenggarakan fungsi:

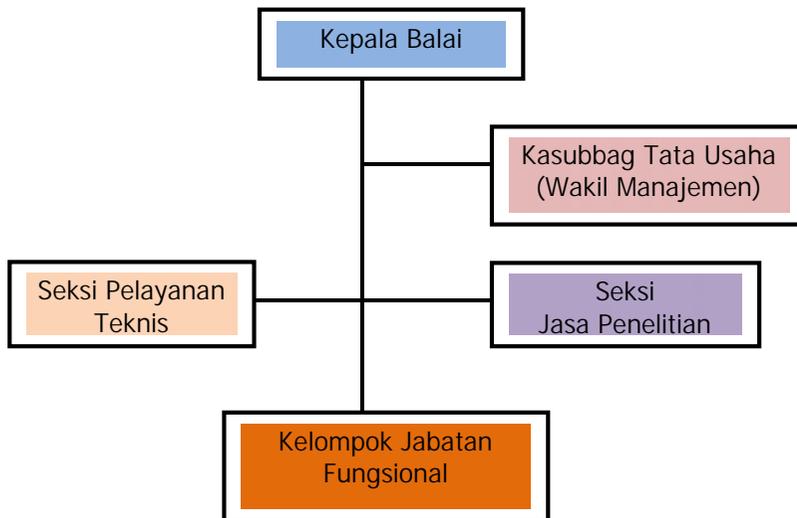
- a. Pelaksanaan penyusunan program, rencana kerja, anggaran evaluasi dan laporan penelitian agroklimat dan hidrologi
- b. Pelaksanaan inventarisasi data dan informasi sumber daya iklim dan air
- c. Pelaksanaan penelitian sumber daya iklim dan air
- d. Pelaksanaan penelitian komponen teknologi pengelolaan sumber daya iklim dan air
- e. Pemberian pelayanan teknis penelitian agroklimat dan hidrologi
- f. Penyiapan kerja sama, informasi, dokumentasi serta penyebarluasan dan pendayagunaan hasil penelitian agroklimat dan hidrologi
- g. Pelaksanaan urusan kepegawaian, keuangan, rumah tangga dan perlengkapan Balitklimat

Pembentukan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi didasarkan pada beberapa alasan antara lain: (a) meningkatnya kebutuhan terhadap produk pertanian memerlukan dukungan sumberdaya iklim dan air yang memadai, (b) meningkatnya peranan iklim dalam sistem produksi pertanian yang semakin dominan, terutama akibat anomali iklim yang cenderung meningkat intensitas dan frekuensinya, dan (c) semakin ketatnya tingkat persaingan global komoditas pertanian membutuhkan optimalisasi pemanfaatan sumberdaya iklim dan air.

Balitklimat menerapkan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001 : 2008 dalam rangka pemantapan kelembagaan dan manajemen di Balitklimat merupakan tindakan strategis, sehingga mampu memberikan dukungan dan kontribusi

positif untuk menciptakan kinerja yang lebih baik sebagai pusat penelitian yang unggul dan terpercaya sesuai dinamika kebutuhan pelanggan.

Struktur organisasi Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi mengacu kepada Peraturan Menteri Pertanian No 22/Permentan/OT.140/3/2013 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. Struktur organisasi berkaitan dengan penerapan ISO 9001 adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Struktur organisasi Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi

1.2.2. Sumber Daya

1.2.2.1. Sumber Daya Manusia (SDM)

Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi didukung oleh sumberdaya manusia sebanyak 60 orang terdiri atas peneliti 23 orang berkualifikasi S1, S2 dan S3 dengan bidang keahlian spesifik antara lain: pemodelan (expert system), pemodelan hidrologi, modelisasi analisis perubahan iklim, Agroklimatologi, Agrometeorologi tropikal, serta Komputer dan Program Aplikasi; Fungsional: tenaga fungsional non peneliti 10 orang, tenaga administrasi dan pendukung lainnya 27 orang. Perkembangan SDM Balitklimat berdasarkan jenjang pendidikan pada tahun 2015-2018 disajikan dalam Tabel 1 dan berdasarkan jabatan fungsional dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Perkembangan SDM berdasarkan jenjang pendidikan tahun 2015-2018

No	Jenjang Pendidikan	2015	2016	2017	2018
1.	S3	10	10	11	11
2.	S2	13	13	10	9
3.	S1	16	12	11	10
4.	< S1	21	18	19	17
	J U M L A H	60	53	51	47

Dalam kurun waktu 2015-2019 jumlah pegawai lingkup Balitklimat cenderung menurun karena berkurangnya jumlah SDM berpendidikan non sarjana (< S1), sedangkan jumlah SDM berpendidikan S1 dan S3 cenderung meningkat (Tabel 1). Di sisi lain, jumlah tenaga fungsional peneliti dan teknisi litkayasa pendukung cenderung menurun, dari 60 orang pada tahun 2015 menjadi 55 orang pada tahun 2019 (Tabel 2). Hal ini disebabkan oleh penerimaan SDM yang makin terbatas (zero growth) dan sentralistik.

Tabel 2. Perkembangan SDM berdasarkan jenjang fungsional tahun 2015-2018

NO	Rumpun Fungsional	2015	2016	2017	2018
1.	Peneliti	22	20	18	19
2.	Teknisi Litkayasa	7	6	6	6
3.	Arsiparis	2	1	1	-
4.	Pustakawan	1	1	1	1
5.	Umum	28	25	25	21
	JUMLAH	60	53	51	47

Sebagai institusi penelitian dan pengembangan, Balitklimat mengembangkan bidang kepakaran peneliti yang selaras dengan ketentuan LIPI namun diharapkan dapat berperan aktif dalam percepatan pencapaian empat target sukses Kementan untuk kurun waktu 2015-2019, dengan 4 bidang kepakaran. Namun tidak semua bidang kepakaran sesuai dengan dinamika perubahan tugas dan fungsi Balitklimat di masa depan seiring dengan isu pembangunan pertanian. Ke depan, bidang kepakaran yang dikembangkan difokuskan pada bidang kepakaran yang merupakan manifestasi dari kompetensi dan kredibilitas lembaga sekaligus sebagai jaminan perkembangan karier SDM, khususnya peneliti yang menekuninya.

Hingga tahun 2018, Balitklimat mempunyai 1 Profesor Riset dan 1 Peneliti Utama sebagai jenjang tertinggi jabatan fungsional peneliti, dengan beragam bidang kepakaran. Hal ini menunjukkan Balitklimat sebagai institusi penggerak penelitian dan pengembangan pada bidang sumberdaya iklim dan air di Indonesia telah ditunjang oleh kompetensi SDM yang cukup memadai. Sementara itu, proyeksi SDM yang akan memasuki usia pensiun dari tahun 2015 hingga 2019 berjumlah 12 orang, yang sebagian besar adalah teknisi litkayasa dengan bidang keahlian analisis data. Hal tersebut perlu mendapat perhatian dan pertimbangan dalam merancang pola penerimaan dan pengembangan kompetensi SDM mendukung pelaksanaan Renstra Balitklimat.

Tabel 3. Perkembangan tenaga fungsional peneliti berdasarkan jenjang jabatan fungsional tahun 2015-2018

NO	Jenjang Jabatan Fungsional	2015	2016	2017	2018
1.	Calon Peneliti	3	3	3	2
2.	Peneliti Pertama	4	2	1	2
3.	Peneliti Muda	10	10	9	9
4.	Peneliti Madya	8	8	8	7
5.	Peneliti Utama	-	-	-	1
	JUMLAH	25	23	21	21

Balitklimat telah melakukan beberapa upaya pengembangan SDM melalui: a) Rekrutmen secara terpusat, b) Pendidikan dan Pelatihan (Diklat), c) Detasering dan Magang, serta d) Pembinaan Internal (supervisi senior junior, pengembangan suasana ilmiah). Pengembangan SDM Balitklimat ke depan dibagi dalam tiga tahapan, yaitu periode 2015–2019, 2020–2029, dan 2030–2050. Hal ini mutlak diperlukan mengingat makin beratnya tugas, wewenang dan tanggung jawab yang harus diemban dalam pembangunan pertanian nasional.

Rekrutmen Pegawai Negeri Sipil (PNS) telah diatur dalam: (i) Peraturan Pemerintah (PP) nomor 98 tahun 2000 tentang Pengadaan PNS sebagaimana telah diubah dengan PP Nomor 11 tahun 2002, (ii), PP nomor 97 tahun 2000

tentang Formasi PNS sebagaimana telah diubah dengan PP nomor 54 tahun 2003, (iii), PP nomor 100 tahun 2000 tentang Pengangkatan PNS dalam Jabatan Struktural sebagaimana telah diubah dengan PP nomor 13 tahun 2000. Upaya peningkatan kompetensi SDM lingkup Balitklimat dalam periode 2010-2014 antara lain melalui pengiriman petugas belajar ke program D3, S1, S2, dan S3, baik di dalam maupun luar negeri.

Dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 81 Tahun 2010 dinyatakan bahwa reformasi birokrasi bertujuan untuk menciptakan birokrasi pemerintah yang profesional dengan karakteristik adaptif, berintegritas, berkinerja tinggi, bersih dan bebas KKN, mampu melayani publik, netral, sejahtera, berdedikasi, dan memegang teguh nilai-nilai dasar dan kode etik aparatur negara, meliputi area organisasi, tatalaksana, peraturan perundang-undangan, SDM aparatur, pengawasan, akuntabilitas, pelayanan publik, serta pola pikir (mind set) dan budaya kerja (culture set) aparatur. Salah satu area perubahan adalah SDM aparatur agar menjadi aparatur yang berintegritas, netral, kompeten, cakap, profesional, berkinerja tinggi, dan sejahtera. Untuk merealisasi sasaran reformasi birokrasi tentu diperlukan program diklat bagi SDM aparatur.

1.2.2.2. Sumberdaya Sarana – Prasarana

Dalam kurun waktu 2015-2019, Balitklimat selain meningkatkan SDM kompeten, maka sebagai perwujudan visi harus didukung oleh sarana dan prasarana modern. Fokus pengembangan sarana dan prasarana dalam periode 2015-2019 mencakup (1) laboratorium, (2) perpustakaan digital, dan (3) teknologi informasi.

A. Sumber Daya Laboratorium

Selain meningkatkan kapasitas (capacity building) SDM peneliti, untuk mengatasi berbagai isu dan tantangan strategis pembangunan pertanian, sangat dibutuhkan pengembangan dan peningkatan kemampuan peralatan agroklimat dan hidrologi yang handal, baik peralatan dan jaringan pengamatan iklim dan

hidrologi, maupun peralatan laboratorium untuk pengolahan atau analisis data dan informasi yang mutakhir dan berkemampuan tinggi.

Jaringan stasiun iklim dan pengamatan hidrologi yang perlu dikembangkan harus mampu menghasilkan dan menyampaikan data iklim dan cuaca secara lengkap dan cepat bahkan "real time". Sedangkan Laboratorium Klimatologi dan Hidrologi Pertanian harus menjadi acuan (center of excellent) sistem analisis dan penyiapan informasi iklim pertanian nasional secara dinamik. Sesuai dengan kepakaran dan tingkat pendidikan, SDM Peneliti Balitklimat dinilai mampu untuk mengelola dan memanfaatkan suatu laboratorium iklim dan hidrologi yang diberi nama "Laboratorium Agrohidromet".

Penambahan dan pengembangan peralatan laboratorium Agrohidromet perlu dilakukan untuk masa yang akan datang yang diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain :

- (a) meningkatkan peran Badan Litbang Pertanian melalui Balitklimat dalam menghasilkan informasi iklim dan hidrologi berikut teknologi pengelolaannya dalam melayani pemerintah dan masyarakat, khususnya petani.
- (b) Luaran yang dihasilkan akan lebih lengkap, akurat dan cepat sampai kepada end user sehingga dapat dimanfaatkan secara tepat sehingga risiko iklim, banjir dan kekeringan dapat dihindari atau dikurangi.
- (c) Jenis, ragam dan mutu informasi yang dihasilkan akan sangat mendukung sinergi program penelitian antar Pusat/Balai Besar/Balit/BPTP dalam mendukung program pengembangan teknologi adaptif terhadap variabilitas dan perubahan iklim.
- (d) Peningkatan kapasitas dan mutu informasi, di satu sisi dapat memberikan layanan jasa yang lebih baik dan prima terhadap masyarakat, sedangkan di sisi lain dapat dijadikan sebagai salah satu sumber pendapatan negara bukan pajak (PNBP) melalui pengelolaan yang lebih profesional.

B. Perpustakaan Digital

Tantangan baru teknologi informasi khususnya untuk para penyedia

informasi adalah bagaimana menyalurkan informasi dengan cepat, tepat dan global. Perpustakaan sebagai salah satu penyedia informasi yang keberadaannya sangat penting di dunia informasi, mau tidak mau harus memikirkan kembali bentuk yang tepat untuk menjawab tantangan ini. Salah satunya adalah dengan mewujudkan perpustakaan digital yang terhubung dalam jaringan komputer.

Perpustakaan digital adalah suatu perpustakaan yang menyimpan data baik itu buku (tulisan), gambar, suara dalam bentuk file elektronik dan mendistribusikannya dengan menggunakan protokol elektronik melalui jaringan komputer.

Balitklimat telah memulai pengembangan perpustakaan digital melalui tahapan melakukan scan semua dokumen publikasi yang ada di perpustakaan sehingga diperoleh file elektronik yang tersimpan dalam file. Kedepan proses pengadaan, pengolahan, dan penyebaran koleksi perpustakaan secara bertahap dialihkan kepada format digital. Pada saat ini, sistem pelayanan informasi masih dilaksanakan secara manual karena dokumen di perpustakaan baru melalui tahap penyiapan data digital, mulai tahun 2016 direncanakan pelayanan informasi sudah dalam bentuk digital. Namun, periode transisi ini harus mendapat pengawalan agar pengelolaan informasi secara digital benar-benar dilaksanakan dengan baik dan sistematis, di-backup dengan ketersediaan dokumen yang lengkap, sehingga konten/materi informasi dapat terintegrasi dengan baik ke dalam sistem layanan informasi yang ada di institusi di atasnya.

C. Teknologi Informasi

Teknologi informasi dewasa ini menjadi hal yang sangat penting dalam mendukung kegiatan penelitian dan pengembangan. Teknologi Informasi diterapkan guna untuk pengelolaan informasi yang pada saat ini menjadi salah satu bagian penting karena:

- (1) meningkatnya kompleksitas dari tugas manajemen,
- (2) pengaruh ekonomi internasional (globalisasi),
- (3) perlunya waktu tanggap (respons time) yang lebih cepat,
- (4) tekanan akibat dari persaingan

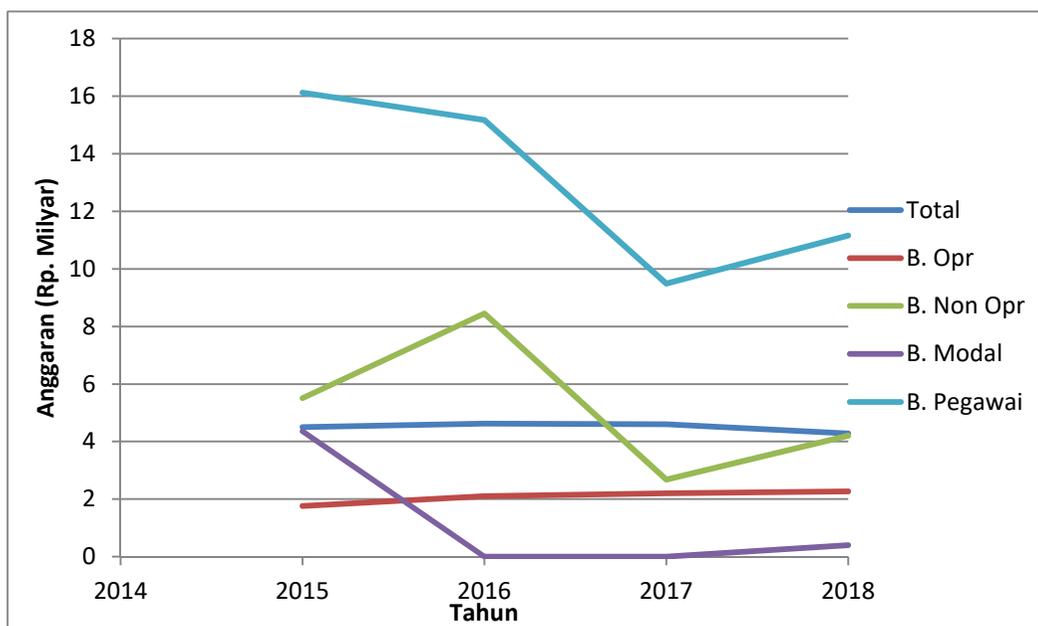
Terdapat enam fungsi teknologi informasi yaitu sebagai: (1) penangkap (capture), (2) pengolah (processing), (3) menghasilkan (generating), (4) penyimpanan (storage), (5) pencari kembali (retrive), dan (6) transmisi (transmission)

Sampai saat ini Balitklimat telah mengembangkan teknologi informasi yang dikemas dalam suatu sistem informasi, antara lain (1) Sistem informasi Kalender Tanam Terpadu, untuk tanaman padi lahan irigasi yang merupakan salah satu bentuk informasi upaya adaptasi terhadap keragaman dan perubahan iklim. SI Katam Terpadu menggambarkan potensi pola waktu tanam untuk tanaman pangan, terutama padi, jagung, dan kedelai berdasarkan potensi dan dinamika sumberdaya iklim dan air. Pemanfaatan informasi estimasi kalender tanam yang dipadukan dengan informasi lain seperti wilayah rawan banjir, kekeringan, serangan OPT, varietas unggul yang tepat, rekomendasi pemupukan yang rasional, dan pengawalan alat mesin pertanian (alsintan) yang intensif dapat memperkuat ketahanan pangan nasional, (2) Water And Agroclimate Resources Management (WARM) Ver 2.0 yang digunakan untuk memprediksi hasil panen suatu tanaman berdasarkan kondisi iklim dan tanah di suatu wilayah sehingga dapat digunakan untuk perencanaan tanam, (3) Sistem Informasi Organisme Pengganggu Tanaman) Hortikultura (SIOPTHor) yang dapat digunakan untuk memprediksi potensi serangan WBC pada tanaman padi di lahan sawah dan dapat berfungsi sebagai sistem peringatan dini serangan OPT di lahan padi sawah, (4) MAPDAS (Model Aliran Permukaan daerah Aliran Sungai), untuk mensimulasi debit sesaat daeeah aliran sungai (DAS) dalam hubungannya dengan karakteristik hidrologi DAS berdasarkan hubungan antara hujan dengan limpasan menggunakan data curah hujan, (5) Perangkat lunak SIMPADI (Sistem Informasi neraca ketersediaan dan kebutuhan air lahan sawah) untuk menentukan ketersediaan air di lahan sawah dan menentukan kebutuhan air di lahan sawah, (6) OptiWaSh (Optimal Water Sharing) untuk menentukan kebutuhan air untuk pertanian, industri, domestik, lingkungan; dan untuk menentukan alokasi air optimal untuk berbagai stakeholder, (7) Sistem

Informasi Sumberdaya Air Pertanian (SISDATANI) untuk menentukan potensi sumber daya air pertanian baik air permukaan maupun air tanah.

1.2.3. Anggaran

Penganggaran Balitklimat mengikuti Undang-Undang Nomor 17 tahun 2003 tentang Keuangan Negara, dengan pendekatan penganggaran terpadu (unified budget), kerangka pengeluaran jangka menengah (medium term expenditure framework), dan penganggaran berbasis kinerja (performance based budgeting). Anggaran Balitklimat meningkat dari tahun ke tahun. Perkembangan anggaran lingkup Balitklimat per jenis biaya dalam lima tahun terakhir disajikan pada Gambar 2, dan perkembangan anggaran menurut sumber pembiayaan disajikan pada Tabel 4.



Gambar 2. Perkembangan anggaran Balitklimat tahun anggaran 2015-2018 per jenis belanja (Rp. milyar)

Tabel 4. Perkembangan anggaran tahun 2015-2018 per sumber biaya (Rp. milyar)

No	Tahun	Rupiah Murni	PHLN	PNBP	Total
1.	2015	15.494		0,029	16.128
2.	2016	15.151		0,024	15.175
3.	2017	9.461		0,029	9.491
4.	2018	11.158		0,028	11.160

1.2.4. Tata Kelola

Untuk mendukung operasional penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian dan pencapaian output yang maksimal, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi mulai tahun 2010 sudah menerapkan sistem manajemen mutu berdasarkan ISO 9001:2008. Tata kelola dalam Renstra ini meliputi: (1) program penelitian, (2) pengembangan SDM peneliti dan pendukung, (3) aset, (4) keuangan, dan (5) komunikasi. Tata kelola program penelitian menjadi sentral dari seluruh sistem tata kelola. Hal ini berkaitan dengan kondisi saat ini, apalagi pada masa yang akan datang, di mana pembangunan pertanian dihadapkan pada beberapa permasalahan serius dan isu yang berkaitan dengan sumberdaya iklim dan air, antara lain: (a) Ketahanan pangan, (b) perubahan iklim global, (c)

Degradasi lahan dan penurunan kualitas lingkungan, (d) Kelangkaan dan degradasi sumberdaya air, (e) Manajemen pembangunan dan otonomi daerah. Tata kelola pengembangan SDM dan aset dilakukan sesuai dengan kemampuan penguatan melalui sinergi program dan sumberdaya dengan lembaga penelitian nasional dan internasional, kerjasama dengan stakeholders. , pengembangan SDM dan aset dari biaya CIRAD, AFACI, IAEA. Kerjasama dengan mitra dalam negeri antara lain dengan Perum Jasa Tirta, Kementerian Ristek, dan BATAN. Peningkatan tata kelola komunikasi melalui pengembangan teknologi informasi melalui website inovasi teknologi pertanian, ekspose hasil penelitian, publikasi, demonstrasi teknologi.

Tugas dan fungsi UPT Balitklimat harus dilaksanakan secara ekonomis, efektif, efisien, dan tertib, serta taat terhadap peraturan perundangan yang berlaku (3E+2T). Keberhasilan pelaksanaan tugas dan fungsi untuk mencapai tujuan pembangunan pertanian dipengaruhi oleh pengendalian internal secara

holistik dan andal. Hal ini selaras dengan pasal 58 Undang-undang Nomor 1 Tahun 2004 tentang Perbendaharaan Negara, bahwa dalam rangka meningkatkan kinerja, transparansi, dan akuntabilitas pengelolaan keuangan negara, Presiden selaku Kepala Pemerintahan mengatur dan menyelenggarakan Sistem Pengendalian Internal (SPI) di lingkungan pemerintahan secara menyeluruh.

Selaras dengan tujuan SPI tersebut, maka pelaksanaan Sistem Pengendalian Intern (SPI) di lingkungan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi bertujuan untuk melakukan pengendalian pada kegiatan pengelolaan Anggaran Pembangunan dan Belanja Negara (APBN) dan melakukan penilaian penerapan sistem pengendalian intern di lingkup Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi sehingga dapat tercapai tujuan organisasi melalui kegiatan yang dilaksanakan secara efektif, efisien, akuntabel, keandalan pelaporan keuangan, pengamanan aset negara, dan ketaatan terhadap peraturan perundang-undangan.

Ruang lingkup SPI meliputi 5 (lima) unsur, yaitu: (1) Lingkungan pengendalian; (2) Penilaian resiko; (3) Kegiatan pengendalian; (4) Informasi dan komunikasi; dan (5) Pemantauan. Penerapan unsur-unsur SPI tersebut harus dilaksanakan secara terus menerus, integral, dan tidak terpisahkan dari kegiatan UK/UPT. Oleh karena itu, setiap UK/UPT wajib membentuk Satuan Pelaksana Pengendalian Internal (Satlak PI) untuk membantu pimpinan dalam mencapai tujuan dan sasaran organisasi. Selain itu, untuk mengukur indikator kinerja utama (IKU), mengharuskan setiap UK/UPT menyusun Pedoman Manajemen Operasional (PMO) yang berisi uraian kegiatan utama serta target dan realisasi pencapaian sarannya secara reguler pada setiap triwulan.

1.2.5. Kinerja Litbang Agroklimat dan Hidrologi 2010 – 2014

Mengacu pada sasaran strategis renstra periode 2010-2014 dan untuk menjawab tantangan pembangunan pertanian dalam lima tahun ke depan, telah dihasilkan berbagai produk inovasi pertanian yang mencakup peta, teknologi, formula, model, data dan informasi, dan rekomendasi kebijakan.

Inovasi litbang agroklimat dan hidrologi yang telah dihasilkan tahun 2010-2014 berupa (a) peta meliputi peta Kalender Tanam/KATAM Terpadu, (b) peta wilayah rawan banjir dan genangan di DAS utama Jawa, Sulawesi, Dan Kalimantan (Citarum, Cimanuk, Bengawan Solo, Sadang Jeneberang, Wanani, Mahakam) skala 1:100.000; (c) peta wilayah rawan banjir dan kekeringan di DAS utama Jawa (DAS Progo, Brantas, Citandui) skala 1:250.000; peta wilayah rawan banjir dan kekeringan di DAS utama Jawa (DAS Progo, Brantas, Citandui) skala 1:250.000; (d) peta ketersediaan dan indeks kekritisian air Pulau Jawa, Bali, Nusa Tenggara, dan Sulawesi skala 1:250.000; dan (e) peta Standing Crop Tanaman Padi Jawa, Sumatera, Sulawesi, Bali.

Berbagai teknologi pengelolaan sumberdaya iklim dan air juga telah dihasilkan, berupa: (a) identifikasi Potensi Ketersediaan Air Permukaan dan air tanah, (b) panen hujan dan aliran permukaan (embung, lebung, dam parit bertingkat), (c) irigasi modern (tetes, semprot bentuk kipas/fan spray jet, curah bergerak/big gun spinkler, (d) pengelolaan air di lahan kering iklim kering (Food Smart Village), (e) pengelolaan air pada lahan gambut, (f) jaringan irigasi hemat air dan energi, (g) pompa air tenaga surya. Adapun produk/formula yang telah dihasilkan, berupa hydrogel untuk efisiensi air berbasis teknologi nano dan sensor curah hujan optik untuk mendukung pertanian presisi.

Dalam aspek kebijakan telah dihasilkan, berupa: (a) road map strategi sektor pertanian menghadapi perubahan iklim (revisi), (b) pedoman umum adaptasi perubahan iklim sektor pertanian, (c) panduan inventori gas rumah kaca dan mitigasi perubahan iklim sektor pertanian, (d) juknis kalender tanaman terpadu, (e) juknis pengelolaan stasiun iklim otomatis (AWS), (f) juknis penentuan sumber dan jenis irigasi suplementer, (g) juknis penentuan sumber air dan jenis irigasi suplementer.

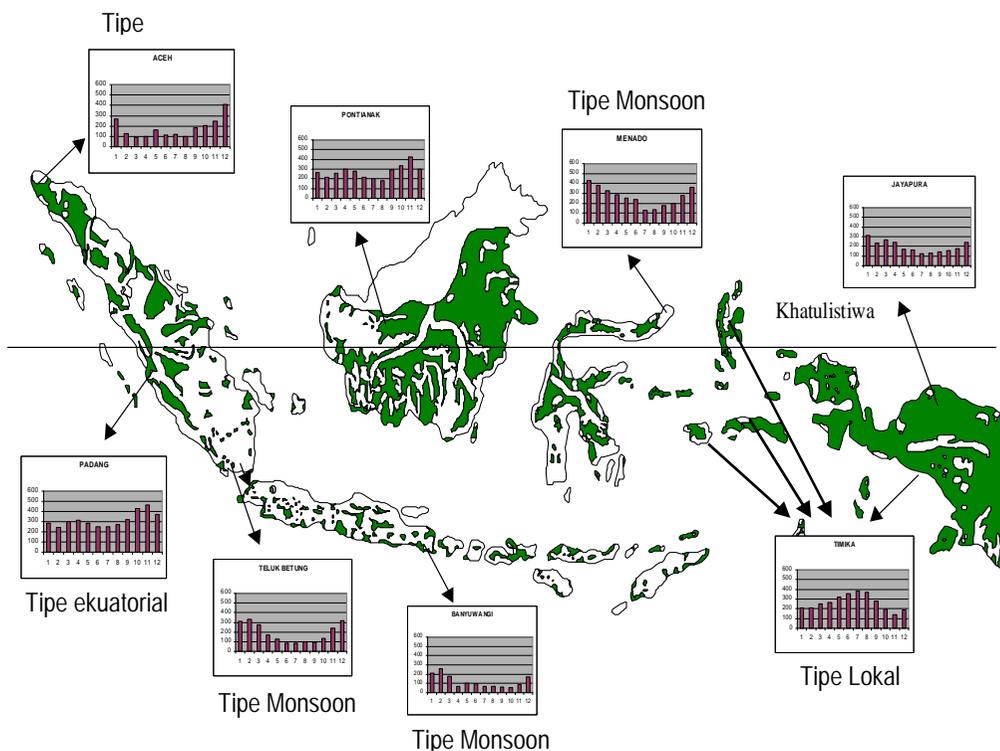
1.3. Potensi

1.3.1. Potensi Sumber Daya Iklim

1.3.1.1. Keragaman Hujan di Indonesia

Hujan merupakan unsur iklim yang paling penting di Indonesia karena keragamannya sangat tinggi baik menurut waktu maupun menurut tempat. Oleh karena itu kajian tentang iklim lebih banyak diarahkan pada hujan. Berdasarkan pola hujan, wilayah Indonesia dapat dibagi menjadi tiga (Boerema, 1938), yaitu pola Monsoon, pola ekuatorial dan pola lokal. Pola Monsoon dicirikan oleh bentuk pola hujan yang bersifat unimodal (satu puncak musim hujan yaitu sekitar Desember). Selama enam bulan curah hujan relatif tinggi (biasanya disebut musim hujan) dan enam bulan berikutnya rendah (biasanya disebut musim kemarau). Secara umum musim kemarau berlangsung dari April sampai September dan musim hujan dari Oktober sampai Maret. Pola equatorial dicirikan oleh pola hujan dengan bentuk bimodal, yaitu dua puncak hujan yang biasanya terjadi sekitar bulan Maret dan Oktober saat matahari berada dekat equator. Pola lokal dicirikan oleh bentuk pola hujan unimodal (satu puncak hujan) tapi bentuknya berlawanan dengan pola hujan pada tipe monsoon (Gambar 3).

Tipe Monsoon dapat dibagi lagi menjadi dua kelompok yaitu Tipe A dan Tipe B. Kedua tipe memiliki pola yang sama akan tetapi terdapat perbedaan yang cukup jelas antara musim kemarau dan musim hujan. Tipe A memiliki musim kemarau yang lebih panjang (mencakup wilayah timur Indonesia dan kepulauan Nusa Tenggara) dan secara keseluruhan memiliki hujan yang lebih rendah dari tipe B (Jawa, Sumatra Selatan, dan Sulawesi Selatan). Oleh karena itu, daerah tipe A lebih sering mengalami kekeringan dibanding daerah tipe B. Secara umum keragaman hujan musim kemarau (April-September) lebih besar dibanding musim hujan (Oktober-Maret). Sebagian besar wilayah Indonesia bagian Selatan didominasi oleh Tipe A dan B. Pengaruh angin musim Australia selama musim hujan sangat jelas pada wilayah ini.



Gambar 3. Tipe hujan di Indonesia

Tipe lokal disebut juga sebagai tipe C yang mempunyai pola berbeda dengan tipe A dan B. Daerah yang memiliki tipe ini ialah daerah bagian timur ekuator Indonesia (seperti Maluku dan Sorong). Musim kemarau pada daerah tipe ini tidak sekering tipe A maupun tipe B sehingga curah hujan tahunan di daerah tipe iklim ini lebih besar dari tipe A dan B.

Tipe ekuatorial juga dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu tipe D dan E. Tipe D mencakup daerah di wilayah pantai barat Sumatra Utara sedangkan tipe E mencakup daerah di wilayah pantai barat Sumatra Selatan. Pada daerah ini musim kemarau tidak begitu jelas.

Panjang musim hujan di Indonesia sangat beragam yaitu antara (10-110) hari dan (280-300) hari, sehingga tinggi hujan musim hujan juga sangat beragam yaitu dari 640 mm sampai 4115 mm. Panjang musim kemarau beragam antara 50 dan 350 hari. Daerah Indonesia bagian timur memiliki musim kemarau yang lebih panjang. Daerah yang memiliki musim kemarau

terpanjang ialah Lombok Timur (antara 300 dan 350 hari), yang kedua terpanjang ialah Lombok Utara (260 hari) dan ketiga terpanjang Sumba bagian Timur dan Flores, sebagian wilayah Jawa Timur (Pasuruan dan Probolinggo) dan sebagian wilayah Jawa Barat, yaitu Subang dan Indramayu (250 hari). Yang terpendek ialah sebagian besar wilayah Jawa Barat bagian Selatan, Jawa tengah dan pantai bagian timur pulau Sumatra. Curah hujan musim kemarau umumnya berkisar antara 250 mm dan 500 mm. Akan tetapi di sebagian daerah Indonesia seperti pantai Timur Jawa Barat, Pantai Selatan Jawa Tengah, Lampung Tengah dan Lampung Utara, Sumbawa, Lombok Barat dan pantai bagian Selatan Irian Jaya, curah hujan musim kemaraunya relatif lebih tinggi yaitu antara 500 mm dan 750 mm.

Saat ini diperkirakan terdapat sekitar 5.000 penakar hujan di Indonesia. Idealnya, wilayah Indonesia memerlukan penakar hujan sekitar 20,000 penakar (Ardiningsih et al., 2000). Dari total 5000 penakar, sebagian terbesar tersebar di pulau Jawa yaitu sekitar 11 penakar per 100 km², sedangkan di pulau lainnya kurang dari 2 penakar per 100 km² (Tabel 5).

Tabel 5. Kerapatan jaringan penakar hujan di Indonesia

No	Lokasi	Kerapatan (Stasiun/100 km ²)
1	Jawa	11.6
2	Sumatera	0.87
3	Kalimantan	0.18
4	Sulawesi	0.67
5	Irian Jaya	0.05
6	Maluku	0.46
7	Pulau Lainnya	0.67-1.14

Sumber: Sribimawati et al. (1999)

Iklm merupakan salah satu faktor pembatas pertumbuhan tanaman, oleh karena itu iklim membatasi hasil panen. Untuk berproduksi, pada umumnya tanaman mempunyai kondisi iklim optimumnya, namun faktor lain juga perlu diperhatikan, seperti tanah, hama dan penyakit, pasar dan fasilitas transportasi.

Selain curah hujan, faktor iklim yang mempengaruhi hasil panen, yaitu suhu, panjang waktu tumbuh, keadaan air, sinar matahari, dan angin. Iklim

mempengaruhi produksi pangan, karena itu penerapan ilmu iklim pada pertanian adalah penting mengingat setiap jenis tanaman pada berbagai tingkat pertumbuhan memerlukan kondisi iklim yang berbeda-beda. Informasi iklim sangat bermanfaat dalam penentuan waktu tanam sehingga sangat diperlukan dalam perencanaan pertanian.

Keragaman sumberdaya iklim antar musim dan antar wilayah yang tinggi dalam jumlah, kualitas dan kontinuitasnya dapat dimanfaatkan untuk memproduksi komoditas yang juga beragam. Kita tidak bisa memaksakan sentra produksi padi ada dimana-mana walaupun padi merupakan makanan pokok. Dengan kondisi curah hujan yang beragam, pewilayahan komoditas dapat dilakukan sehingga dari setiap daerah dapat dihasilkan komoditas yang berbeda dengan waktu yang berbeda untuk mensuplai wilayah lain, sekaligus mendorong terjadinya perdagangan antar wilayah. Keragaman iklim tersebut juga memungkinkan pengusahaan komoditas pertanian yang berbeda, terutama untuk buah-buahan tropis, seperti mangga yang memerlukan iklim dengan musim kemarau yang tegas. Sebaliknya, rambutan dan duku memerlukan iklim yang relatif basah. Pulau Sumatera terbagi hampir sama di utara dan selatan katulistiwa, awal musim hujan yang terjadi pada bulan Oktober di bagian utara dan Desember di bagian selatan menyebabkan musim panen buah-buahan di pulau ini tiada henti. Sebagai contoh, pasokan durian dapat diperoleh hampir sepanjang tahun. Kontinuitas panen ini merupakan suatu aset, apabila di tunjang oleh pengolahan pasca panen, maka suplai durian maupun hasil olahannya akan selalu kontinu sepanjang tahun. Begitu juga dengan komoditas perkebunan, seperti kelapa sawit dan karet, yang memerlukan pasokan air cukup sepanjang tahun untuk tetap menghasilkan buah dan getah. Oleh karenanya, kelapa sawit berkembang disekitar katulistiwa. Sebaliknya, tanaman kopi memerlukan musim kemarau yang cukup untuk dapat berbuah, hanya berkembang di Aceh dan Sumatera bagian Selatan. Pada wilayah beriklim kering, pengembangan komoditas lokal bernilai ekonomi tinggi, seperti jambu mete, mangga, srikaya dan semangka akan memberikan hasil yang

menguntungkan. Kini, jambu mete telah berkembang pada wilayah beriklim kering seperti di Sulawesi Tenggara dan Nusa Tenggara.

1.3.1.2. Potensi Sumber Daya Air

Potensi sumberdaya air Indonesia adalah 700 trilyun m³/tahun, terbesar ke-5 di dunia, sedangkan waduk yang jumlahnya 300-an hanya bisa menampung 200 milyar m³/tahun artinya produksi ketahanan air yang terkendali hanya sekitar 0,02% dari potensi, sisanya dikendalikan proses alam, dan pemenuhan kebutuhan air untuk lahan kering umumnya masih bergantung pada proses alam. Potensi cadangan sumberdaya air sebesar ± 3.900 milyar m³/tahun yang tersebar di seluruh tanah air dalam 5.886 sungai dan 521 danau dan potensi pemanfaatan sebesar ± 690 milyar m³/tahun, hingga saat ini baru dimanfaatkan sekitar 25% untuk kebutuhan air baku rumah tangga, kota dan industri (<5%), selebihnya untuk kebutuhan irigasi.

Berdasarkan potentially utilizable water resource (PUWR), yaitu sumberdaya air yang berpotensi bisa dimanfaatkan, Indonesia telah mengalami status kelangkaan air. Sedangkan berdasarkan neraca ketersediaan dan kebutuhan air musim kemarau (kasus tahun 2002), pulau Nusa Tenggara yang memiliki luas lahan kering beriklim kering terluas telah mengalami defisit air (Tabel 6 dan Gambar 4).

Kajian Bank Pembangunan Asia (ADB) dan Asia-Pacific Water Forum (APWF) tahun 2013 menunjukkan bahwa dari 49 negara-negara Asia-Pasifik, 37 negara di antaranya termasuk Indonesia sedang mengalami kekritisian ketahanan air yang cukup memprihatinkan (a serious lack of water security). Tanpa perbaikan manajemen sumberdaya air, banyak di antara negara-negara tersebut dalam waktu dekat akan mengalami krisis air. Hasil studi tersebut mempertimbangkan semua dimensi ketahanan air, dari aspek rumah tangga hingga bencana alam karena air pada setiap negara.

Ketersediaan sumberdaya air nasional (annual water resources, AWR) masih sangat besar terutama di wilayah barat, tetapi tidak semuanya dapat dimanfaatkan. Sebaliknya di sebagian besar wilayah Indonesia bagian timur

yang radiasinya melimpah, curah hujannya rendah (<1500 mm/tahun) dan hanya terdistribusi selama 3-4 bulan dalam setahun.

Tabel 6. Neraca air musim kemarau menurut pulau di Indonesia

Pulau	Ketersediaan (Milyar m ³)	Kebutuhan (Milyar m ³)			
		2010	Neraca	2020	Neraca
Sumatera	96.2	11.6	Surplus	13.3	Surplus
Jawa-bali	25.3	38.4	Defisit	44.1	Defisit
Kalimantan	167	2.9	Surplus	3.5	Surplus
Nusa Tenggara	4.2	4.3	Defisit	4.7	Defisit
Sulawesi	14.4	9	Surplus	9.7	Surplus
Maluku	12.4	0.1	Surplus	0.1	Surplus
Papua	163.6	0.1	Surplus	0.2	Surplus



Gambar 4. Neraca ketersediaan dan kebutuhan air per pulau

Berdasarkan analisis ketersediaan air, diprediksi bahwa kebutuhan air Indonesia sampai tahun 2020 masih dapat dipenuhi dari air yang tersedia saat ini. Proyeksi permintaan air untuk tahun 2020 hanya sebesar 18% dari total air tersedia, digunakan sebagian besar untuk keperluan irigasi (66%), sisanya 17%

untuk rumah tangga, 7% untuk perkotaan, dan 9% untuk industri. Pulau Bali dan Nusa Tenggara akan membutuhkan sebanyak 75% dari air yang tersedia saat ini di wilayahnya, disusul Pulau Jawa sebesar 72%, Sulawesi 42%, Sumatra 34%, sedangkan Kalimantan dan Maluku-Papua masing-masing hanya membutuhkan 2,3% dan 1,8% dari total air tersedia saat ini.

1.4. Jejaring Kerja Litbang Iklim dan Hidrologi

Balitklimat mempunyai jejaring kerja vertikal dan horizontal di dalam negeri, dan horizontal internasional dengan sasaran utama untuk optimalisasi penggunaan sumberdaya, menghindari tumpang-tindih penelitian, meningkatkan kualitas penelitian, kerjasama litbang, tukar-menukar informasi dan mengefektifkan diseminasi hasil penelitian. Jejaring kerja dalam bentuk konsorsium penelitian telah berlangsung dengan melibatkan beberapa lembaga penelitian seperti Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN), Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Badan Informasi Geospasial (BIG), Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) serta beberapa perguruan tinggi. Selain itu telah terbentuk pula jejaring kerja dengan pemerintah daerah, pihak swasta dan instansi pengambil kebijakan, baik di dalam maupun di luar Kementerian Pertanian. Secara international, Balitbangtan juga terlibat dalam jejaring kerja bilateral, multilateral, dan regional. Potensi untuk memperluas dan memperkuat jejaring kerja masih besar. Kerjasama dengan pihak swasta masih dapat diperluas dan diperkuat, baik dengan memanfaatkan dana corporate social responsibility (CSR), maupun dengan memanfaatkan PP 35/2006 yang memberikan insentif pajak bagi badan usaha yang membiayai kegiatan penelitian. Balitklimat juga telah membuat nota kesepahaman dengan hampir semua provinsi dan kabupaten dalam penelitian dan diseminasi. Nota kesepahaman ini dapat ditindaklanjuti dengan program nyata dengan memanfaatkan jejaring kerja internal litbang dengan BPTP sebagai ujung tombak seperti terbentuknya Gugus Tugas KATAM Terpadu.

Selain itu, jejaring kerja antar lembaga penelitian, baik perguruan tinggi maupun lembaga penelitian nasional lainnya juga masih dapat diperluas melalui program kerjasama penelitian, baik yang diprakarsai oleh Balitbangtan (KKP3N, KKPSL, dan KKP3I) maupun oleh lembaga lain seperti halnya program insentif riset Sistem Inovasi Daerah (SIDA) dan Sistem Inovasi Nasional (SINAS). Kerjasama dan jejaring kerjasama internasional juga sudah berkembang dan berpeluang diperluas dan diperkuat, termasuk dengan kementerian beberapa negara seperti Perancis, Korea, dan Jepang. Balitklimat melalui Balitbangtan juga sudah membuat nota kesepahaman dengan lembaga-lembaga penelitian internasional, baik secara bilateral, regional maupun dengan lembaga penelitian internasional yang bernaung di bawah Centre de cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Developpement (CIRAD) dan Asian Food and Agriculture Cooperation Initiative (AFACI). Kerjasama juga dilakukan dengan lembaga penelitian di bawah CGIAR terus berkembang, seperti Internasional Rice Research Institute (IRRI) dan Center for International Forestry Research (CIFOR).

Secara berjenjang arus informasi iklim dan teknologi dari Pusat (Kementerian Pertanian) hingga penyuluh dan petani terdiri atas: (a) Informasi iklim, terutama terkait dengan prakiraan musim dan sifat curah hujan yang telah diolah; (b) Kalender Tanam dan Blue Print banjir dan kekeringan dari Badan Litbang Pertanian dan Ditjen Prasarana dan Sarana Pertanian (PSP); dan (c) Sistem dan Informasi Peringatan Dini (Early Warning untuk OPT) dari Ditjen Tanaman Pangan melalui Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan.

Sebaliknya, informasi dari lapang yang bersumber dari petani/penyuluh melalui Poktan/Gapoktan, POPT-PHP, dan peneliti, antara lain berupa: (a) data iklim dan serangan OPT, (b) kebutuhan teknologi dan saprodi (pupuk, benih, pestisida), dan (c) umpan balik (feedback) terhadap informasi yang tidak akurat atau rekomendasi atau teknologi yang kurang tepat. Kecepatan dan ketepatan penyampaian informasi bottom up kepada pengambil kebijakan juga menentukan efektivitas sistem informasi iklim.

Agar pengembangan dan pemanfaatan informasi iklim dan air dapat berlanjut, maka aspek pembinaan dan pendampingan memegang peranan penting. Pembinaan dari aspek teknis dan pendampingan diupayakan secara sistematis dan terencana, sehingga kelompok yang dibina dapat mengembangkan kegiatannya secara mandiri. Pembinaan dan pendampingan dilaksanakan oleh UK/UPT lingkup Badan Litbang Pertanian bekerjasama dengan instansi terkait di daerah setempat.

1.5. Tantangan

1.5.1. Keragaman Iklim dan Perubahan Iklim Global

Pemanasan global mengakibatkan perubahan iklim dan peningkatan frekuensi maupun intensitas kejadian iklim ekstrim (atau anomali iklim). Lebih lanjut IPCC (2001) menublikasikan bahwa pemanasan global dapat menyebabkan perubahan signifikan dalam sistem fisik dan biologis, antara lain peningkatan intensitas badai tropis, perubahan pola curah hujan, salinitas air laut, perubahan pola angin, masa reproduksi hewan dan tanaman, frekuensi serangan hama dan wabah penyakit, dll. Dampak yang paling serius banyak terjadi di berbagai ekosistem yang terdapat di daerah dengan garis lintang yang tinggi atau ekosistem-ekosistem pantai.

Indonesia yang oleh para pakar disebut sebagai Benua Maritim, dipengaruhi oleh berbagai sirkulasi seperti El Nino Southern Oscillation (ENSO), Indian Ocean Dipole (IOD), Madden Julian Oscillation (MJO), Pacific Decadal Oscillation (PDO) dan beberapa osilasi lainnya. Pada saat terjadi anomali akibat dua atau lebih osilasi terjadi saat bersamaan menyebabkan kejadian iklim ekstrim seperti kekeringan, banjir, angin kencang. IPCC (2013) dalam Assessment Report 5 memproyeksikan di daerah yang dipengaruhi oleh monsun, awal musim akan lebih cepat dan akhir musim lebih lambat yang mengakibatkan musim berlangsung lebih panjang. Selanjutnya dinyatakan bahwa pengaruh ENSO terhadap curah hujan akan semakin menguat. Kondisi iklim pada masa datang yang diproyeksikan makin tinggi keragaman antar waktu dan antar

wilayah, maka informasi dan prediksi iklim yang operasional dan mutakhir terutama 3-6 bulan ke depan menjadi sangat penting untuk perencanaan pertanian pangan yang adaptif iklim.

Beberapa skenario mengindikasikan bahwa perubahan iklim diduga akan menyebabkan: (a) sebagian besar wilayah Indonesia mengalami kenaikan suhu udara, walaupun dengan laju yang lebih rendah dibanding wilayah subtropis; (b) wilayah selatan Indonesia cenderung mengalami penurunan curah hujan, sedangkan wilayah utara akan mengalami peningkatan curah hujan yang juga menyebabkan berubahnya awal dan durasi (lamanya) musim hujan atau musim kemarau. Di wilayah Indonesia bagian selatan, musim hujan yang cenderung makin pendek akan menyulitkan upaya mempertahankan atau meningkatkan indeks pertanaman (IP) apabila tidak tersedia varietas yang berumur lebih pendek dan tanpa rehabilitasi ja ringan irigasi. Meningkatnya hujan pada musim hujan menyebabkan tingginya frekuensi kejadian banjir, sedangkan menurunnya hujan pada musim kemarau akan meningkatkan risiko kekekeringan. Sebaliknya, di wilayah Indonesia bagian utara, meningkatnya hujan pada musim hujan akan meningkatkan peluang indeks pertanaman, namun kondisi dan produktivitas lahan tidak sebaik di Jawa.

Perubahan flutuasi curah hujan, suhu, dan kelembaban akan menyebabkan kontaminasi lebih mudah pada tanaman pangan seperti kacang tanah, gandum, jagung, beras, kopi dengan jamur yang memproduksi aflatoksin. Olehkarena beberapa tanaman pangan juga digunakan untuk pakan, maka akan berakibat pada masalah ketersediaan bahan pakan yang berkualitas. Perubahan iklim pada hama dan penyakit hewan mengakibatkan kemungkinan terjadinya 'ledakan' serangga seperti nyamuk, caplak, tungau, lalat yang dapat menjadi vector atau 'pembawa' virus. Selain itu, peningkatan populasi penyebaran insekta juga akan bertambah luas, sehingga dapat menularkan penyakit terhadap hewan dan manusia yang tidak mempunyai kekebalan alam. Perubahan iklim juga akan mempengaruhi produktivitas ternak akibat penyakit menular.

Walaupun berkontribusi relatif kecil (sekitar 7%) terhadap emisi GRK nasional, namun sektor pertanian, terutama subsektor tanaman pangan, mengalami dampak (victim) perubahan iklim yang cukup besar. Di sisi lain, sektor pertanian berperan penting dalam kehidupan dan perekonomian nasional, terutama sebagai penghasil utama bahan pangan, bahan baku industri dan bioenergi. Sektor pertanian juga menghasilkan jasa lingkungan dan berbagai fungsi lainnya seperti penyedia lapangan kerja bagi sekitar 40% angkatan kerja Indonesia, penyumbang pertumbuhan ekonomi, menjaga ketahanan pangan, memberikan kesegaran dan keindahan di pedesaan (rural amenity), dan menjaga tata air daerah aliran sungai (Yoshida, 2001; OECD, 2001; EOM dan KANG, 2001; Chen, 2001; Agus et al., 2006). Multifungsi lahan sawah di DAS Citarum, Jawa Barat, diperkirakan bernilai 51% dari nilai gabah yang dihasilkan di DAS tersebut (Agus et al., 2003). Perubahan iklim dapat mempengaruhi sektor pertanian, baik sebagai penghasil barang yang dapat dipasarkan maupun sebagai penghasil berbagai jasa. Oleh sebab itu, antisipasi dan adaptasi sektor pertanian terhadap perubahan iklim harus menjadi program utama dalam menghadapi perubahan iklim.

Dalam lima tahun terakhir sektor pertanian berhasil meningkatkan produksi padi dari 54,1 juta ton GKG pada tahun 2004 menjadi 60,3 juta ton GKG pada 2008 atau meningkat rata-rata 2,8% per tahun, bahkan laju peningkatan produksi padi dalam tiga tahun terakhir (2006-2008) mencapai 5,2% per tahun. Kenaikan produksi ini menjadikan Indonesia kembali berswasembada beras pada tahun 2008. Selain padi, produksi jagung dan kedelai juga mengalami peningkatan masing-masing sebesar 9,5% dan 3,14% per tahun (Ditjen Tanaman Pangan, 2009; Apriyanto, et al. 2009)). Namun tanaman pangan pada umumnya paling rentan terhadap hampir semua komponen perubahan iklim, sehingga upaya adaptasi sangat diperlukan.

1.5.2. Degradasi Lahan dan Penurunan Kualitas Lingkungan

Tekanan penduduk berakibat terhadap semakin meningkatkan degradasi lahan dan menurunkan kualitas lingkungan karena pengalokasian lahan yang

tidak tepat. Selain keuntungan klimatologis, juga terdapat kendala dan ancaman klimatologis yang harus dihadapi sebagai konsekuensi wilayah beriklim maritim kontinen dengan ciri memiliki erativitas iklim paling dinamis di daerah tropis. Suhu hangat sepanjang tahun, curah hujan yang tinggi, mengakibatkan percepatan terjadinya dekomposisi gambut, dan bahan organik. Perubahan komposisi tutupan lahan menyebabkan penurunan kemampuan tanah menyimpan air, mengurangi daya serap tanah, meningkatkan erosi dan longsor, mengurangi suplai air ke daerah yang lebih rendah, kekeringan dan kelangkaan air. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dengan mandat yang dimilikinya, melakukan pendekatan sosial dan kerjasama penelitian dengan beberapa pihak terkait, berkepentingan untuk mempelajari, mengkaji, merakit serta memperkenalkan solusi serta teknologi tervalidasi, dalam rangka merehabilitasi kerusakan lingkungan serta mengkonservasi lingkungan berdasarkan potensi sumberdaya iklim dan air yang dimilikinya.

1.5.3. Kelangkaan dan Degradasi Sumberdaya Air

Kelangkaan dan degradasi sumberdaya air diakibatkan oleh distribusi antar ruang dan waktu yang secara alami, diperparah oleh semakin ketatnya persaingan antar pengguna dimana sektor pertanian selalu menjadi pihak yang dirugikan. Sebagian besar badan sungai juga digunakan sebagai tempat pembuangan limbah yang ikut menurunkan kualitas air di daerah hilir.

Salah satu implikasi terbesar dari kelangkaan air global dan lokal adalah jaminan kesinambungan ketahanan pangan (food security). Sebagian besar dari sekitar 800 juta penduduk dunia yang masih mengalami kekurangan pangan dan kelaparan hidup di wilayah-wilayah yang mengalami kekurangan air yang laten. Dari sekitar 3.600 kilometer kubik air yang dikonsumsi manusia per tahun (ekivalen dengan 580 meter kubik per kapita per tahun), sekitar 69 persen di antaranya dipergunakan untuk sektor pertanian --bahkan di Asia mencapai rata-rata sekitar 83 persen-- sedangkan sisanya sebesar 21 persen untuk industri, dan 10 persen untuk sektor perkotaan. Ancaman kelangkaan air untuk kehidupan manusia ini menjadi lebih kita pahami bila menyadari bahwa untuk

memproduksi satu kilogram beras diperlukan sekitar satu sampai tiga ton air (FAO, 2002). Di Indonesia, pada tahun 2020 kebutuhan air untuk keperluan irigasi masih mencapai 74,1 persen dari total kebutuhan sedangkan lainnya digunakan untuk keperluan domestik, perkotaan, dan industri (domestic, municipal and industries - DMI) sebanyak 11,34 persen, pemeliharaan sungai 7 11,53 persen, dan sisanya untuk keperluan tambak dan peternakan (Kimpraswil, 2003).

Kelangkaan air yang terjadi, terutama di musim kemarau, semakin terasa akibat kompetisi pemanfaatannya untuk berbagai kebutuhan hidup yang semakin meningkat. Untuk itu dalam pengelolaan air, perlu mempertimbangkan kebutuhan air untuk komponen usaha tani lain selain dari tanaman.

Kekurangan air pada suatu kawasan juga akan memicu terjadinya konflik di kawasan tersebut, baik konflik antar wilayah, antar sektor, maupun konflik antar petani dan pengguna air lainnya. Dalam skala tertentu, konflik penggunaan air secara horizontal sudah terjadi di Indonesia terutama antara daerah hulu dan hilir.

Pakar hidrologi mengembangkan konsep model untuk menentukan kelangkaan air (water scarcity) di dunia. Pengalaman beberapa Negara menunjukkan bahwa kelangkaan air (terjadi saat kurang dari 1.000 m³ air tawar (renewable freshwater) tersedia per orang per tahun. Jika air bersih tersedia antara 1.000 -1.700 m³ per orang per tahun dinyatakan stress air (water stress). Dan jika lebih dari 1.700 m³ per orang per tahun relatif cukup air (water sufficient) (Falkenmark et al., 1999).

1.5.4. Konflik dan Dampak Penggunaan Air antar Sektor

Walaupun sejarah konflik permasalahan sumber daya air sudah ada sejak ribuan tahun lalu di negara-negara Timur Tengah akan tetapi gagasan water sharing di negara-negara maju seperti Amerika, Eropa pada umumnya dan Australia baru dirintis pada awal 1970-an (Gleick, 2003).

Di Asia konflik water sharing di Gangga dimulai sesaat setelah pemisahan India menjadi dua pada tahun 1947. Dimulai dengan liputan media India atas

rencana India membangun Farakka Barrage di Gangga. Konflik dapat diantisipasi dengan ditandatanganinya antara India- Pakistan yaitu Indus Water Sharing Treaty bulan April tahun 1960, Ganges Water Sharing Treaty antara India dan Bangladesh 12 Desember 1996, Mahakali Integrated Development Treaty tahun 1996 antara India-Nepal (Parajuli et al., 2003).

Konflik mungkin berakar dari rangsangan untuk memiliki atau menguasai sumber daya air negara lain, sehingga membuat sumber daya dan sistem air sebagai suatu tujuan politis atau militer. Distribusi yang tidak adil dan penggunaan sumber daya air, kadang-kadang timbul dari suatu pembangunan air, barangkali menimbulkan berkembangnya perselisihan, menambah pentingnya air sebagai tujuan strategis atau menimbulkan degradasi/penurunan sumber air yang lainnya. Konflik mungkin juga timbul ketika sistem air digunakan sebagai instrumen/alat perang, baik sebagai target atau alat bantu (tools). Pada tahun 2001, lembaga-lembaga mulai memasukkan peristiwa-peristiwa keterlibatan air dan terorisme. (Gleick, 2003).

Di Indonesia terdapat dua fenomena besar yang sangat meresahkan petani dan masyarakat kelas menengah bawah dalam hal penggunaan air, yaitu (1) penguasaan absolut atas sumber mata air (spring water resources) oleh sektor tertentu yang tidak terkendali, serta (2) belum tersedianya pola, sistem, dan mekanisme dalam: penetapan water sharing, implementasi, pemantauan, dan penyelesaian konfliknya, sehingga masing-masing pemangku kepentingan (stake holder) mendapat perlakuan yang adil. Kedua isu tersebut saat ini terus mengemuka, karena selain air menguasai hajat hidup orang banyak, ia juga menjadi komponen utama penyusun makhluk hidup. Sementara itu, secara kuantitas ketersediaannya yang utilizable terus menurun akibat rusaknya daur hidrologi, pencemaran (Irianto, 2004).

Dalam konferensi pembangunan berkelanjutan di Johannesburg tahun 2002, Indonesia sebagai salah satu negara yang terlibat terikat oleh kesepakatan tentang pembangunan berkelanjutan di bidang sumber daya air.

Kesepakatan tersebut hendaknya bisa dijadikan peluang untuk membuat peraturan pengalokasian sumber daya air agar adil dan optimal antar sektor.

Sebenarnya tujuan penting pengelolaan air adalah untuk menyeimbangkan permintaan dengan ketersediaan air, melalui pengaturan alokasi air yang sesuai. Umumnya di DAS dan sub DAS terdapat sejumlah besar konflik penggunaan air termasuk untuk irigasi, penggunaan domestik di perkotaan, penggunaan domestik di pedesaan, peternakan, penggunaan industri, penggunaan komersial, untuk lingkungan (kebutuhan air untuk kehidupan air dan satwa liar, penggunaan air untuk institusi (sekolah, rumah sakit dll), PLTA, pendinginan (pembangkit tenaga panas), perikanan, rekreasi, dan navigasi menurut (Wallingford, 2003).

Di banyak negara Afrika selatan ada reformasi yang signifikan dalam cara pengelolaan air. Salah satu aspek dari reformasi air ini di Afrika Selatan adalah meningkatkan partisipasi pemangku kepentingan dalam pengelolaan air melalui organisasi pengelola DAS.

Beberapa jenis penggunaan air memberi nilai lebih daripada jenis lainnya. Kasus klasik adalah nilai yang berbeda dicapai dalam sektor pertanian dan perkotaan: nilai yang dicapai dalam sektor perkotaan biasanya besarnya lebih tinggi daripada di bidang pertanian. Jika air saat ini digunakan di sektor pertanian, biaya kesempatan (opportunity cost), yaitu nilai dari penggunaan alternatif terbaik, mungkin sepuluh kali lebih tinggi, tentu saja subyek dari "lokasi dan sambungan hidrolis memungkinkan di antara pengguna". Dengan demikian pergeseran nilai yang lebih tinggi terhadap penggunaan sering dinaikkan (Wallingford, 2003).

Sedangkan biaya kesempatan air untuk penggunaan air domestik mungkin tertinggi, saat ketersediaan lebih tinggi daripada permintaan, biaya kesempatan dari air akan jatuh ke jenis terbaik berikutnya yang digunakan. Hal ini tidak mungkin untuk mengkonsumsi semua air pada nilai penggunaan tertinggi. Biaya kesempatan yang tepat untuk air irigasi mungkin hanya setengah, atau kurang, daripada penggunaan alternatif terbaik. Bahkan,

kemudian keandalan pasokan untuk irigasi pertanian dapat diterima jauh lebih rendah dari ketersediaan air perkotaan: bendungan penyimpanan menghasilkan $x \text{ m}^3$ air untuk irigasi sejumlah 80%, dapat menghasilkan hanya $0.5x \text{ m}^3$ (atau kurang, tergantung pada hidrologi) untuk air perkotaan yang tersedia pada 95% reliabilitas. Biaya kesempatan yang efektif untuk penggunaan air irigasi karena itu harus setidaknya bisa dibagi dua. Biaya kesempatan yang dihasilkan dengan demikian hanya sebagian kecil dari beberapa tuntutan ekonomi neo-klasik yang terjadi.

1.6. Implikasi

1.6.1. Adaptasi dan Mitigasi terhadap Perubahan Iklim

Perubahan iklim merupakan tantangan serius yang kini dihadapi masyarakat dunia dan diperkirakan akan terus mengancam kehidupan di masa yang akan datang. Ancaman dan krisis pangan dunia dalam beberapa tahun terakhir tidak dapat dipisahkan dari perubahan iklim (climate change) karena pemanasan global (global warming). Fenomena alam ini diyakini akan berdampak luas terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk pembangunan pertanian. Dampak perubahan iklim antara lain tercermin dari terjadinya peningkatan suhu udara, perubahan pola hujan, peningkatan muka air laut, dan meningkatnya kejadian iklim ekstrim El-Nino dan La Nina yang meningkatkan frekuensi banjir dan kekeringan.

Pertanian mengalami dampak paling serius dan kompleks akibat perubahan iklim, baik dari aspek biofisik dan teknis, maupun sosial dan ekonomi. Oleh sebab itu, perubahan iklim dikhawatirkan akan mendatangkan masalah baru bagi keberlanjutan produksi pertanian, di tengah pesatnya industrialisasi.

Sektor pertanian menjadi korban, penyebab, dan solusi bagi dampak perubahan iklim itu sendiri. Di satu sisi, pertanian berperan penting terhadap ketahanan pangan, kesejahteraan masyarakat, dan sumber mata pencaharian jutaan petani dengan berbagai keterbatasan. Di sisi lain, pertanian rentan (vulnerable) terhadap perubahan iklim, penghasil emisi gas rumah kaca (GRK) meski relatif kecil dan potensial menjadi jalan keluar melalui upaya mitigasi.

Oleh sebab itu, pembangunan pertanian tidak hanya memprioritaskan upaya adaptasi perubahan iklim, tetapi juga perlu berkontribusi dalam program mitigasi melalui penerapan teknologi untuk meningkatkan penyerapan GRK dan sekuestrasi karbon.

Upaya peningkatan produksi pertanian ke depan tidak hanya ditujukan untuk stabilitasi ketahanan pangan, tetapi juga mitigasi emisi GRK dan stabilitasi ketahanan energi. Untuk itu, dalam pembangunan pertanian diperlukan strategi menghadapi perubahan iklim yang membedakan sub-sektor pertanian pangan dan non-pangan, khususnya dalam pemanfaatan lahan gambut. Kesiapan sub-sektor pertanian pangan dalam menghadapi dampak perubahan iklim melalui upaya adaptasi berperan penting dalam menjamin keberlanjutan ketahanan pangan. Pada sub-sektor pertanian non-pangan perlu dikembangkan upaya mitigasi emisi GRK dan stabilitas ketahanan energi terbarukan dengan azas pembangunan berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Terkait dengan perubahan iklim, peranan pertanian dalam pembangunan nasional ke depan akan menghadapi ancaman serius, sehingga diperlukan upaya antisipasi, mitigasi, dan adaptasi dalam menghadapi perubahan iklim itu sendiri. Dalam hal ini diperlukan arah kebijakan dan strategi menghadapi perubahan iklim yang dirumuskan dalam peta jalan (Road Map) pembangunan pertanian. Road Map Strategi Sektor Pertanian Menghadapi Perubahan Iklim (versi-1) sudah diterbitkan dan diluncurkan pada awal tahun 2010, namun karena cepatnya perkembangan informasi, komunikasi dan kebijakan, maka road map tersebut perlu direvisi. Road Map versi-2 ini merupakan pemutakhiran informasi dan penajaman arah dan strategi sektor pertanian dalam menghadapi perubahan iklim, sejalan dengan dinamika lingkungan strategis dan kebijakan pimpinan tertinggi Kementerian Pertanian.

1.6.2. Pengembangan Energi Terbarukan

Mengingat keterbatasan sumber energi berbahan baku fosil (minyak, gas dan batubara), maka energi menjadi masalah yang paling mendesak dalam

bidang teknologi hijau, termasuk didalamnya pengembangan bahan bakar alternatif atau energi terbarukan yang efisien.

Sumber energi terbarukan seperti biomassa kadang-kadang disebut sebagai alternatif untuk bahan bakar fosil yang membahayakan bagi ekologi, karena jika biomassa dikomersialkan dikhawatirkan akan membahayakan hutan sebagai penghasil biomassa terbesar (kayu juga merupakan biomassa). Energi terbarukan belum tentu energi alternatif dengan tujuan tersebut. Seperti contoh, di Belanda, yang pernah digunakan minyak kelapa sawit sebagai bahan bakar bio, saat ini dihentikan akibat bukti ilmiah bahwa penggunaannya menciptakan kerusakan lebih parah dibandingkan bahan bakar fosil, seperti kemungkinan ekspansi lahan kelapa sawit yang dapat menghabiskan hutan alami. Mengenai bahan bakar bio dari bahan pangan, realisasi mengkonversi seluruh hasil panen di Amerika Serikat hanya mampu menggantikan 16% bahan bakar mobil yang dibutuhkan, dan pemusnahan hutan hujan tropis, yang selama ini sebagai penyerap CO₂, untuk dijadikan ladang penghasil bahan bakar bio, sangat jelas akan mengakibatkan efek negatif yang sangat signifikan bagi ekologi dan menghasilkan peningkatan harga bahan pangan akibat kompetisi pasar. Saat ini, alternatif terhadap bahan bakar bio berkelanjutan sedang diupayakan dalam bentuk etanol selulosit.

Beberapa contoh dari sumber daya energi terbarukan/non konvensional yang potensial untuk dikembangkan adalah energi surya. Energi surya adalah energi yang didapat dengan mengubah energi panas surya (matahari) melalui peralatan tertentu menjadi sumber daya dalam bentuk lain. Energi surya menjadi salah satu sumber pembangkit daya selain air, uap, angin, biogas, batu bara, dan minyak bumi. Teknik pemanfaatan energi surya mulai muncul pada tahun 1839, ditemukan oleh A.C. Becquerel. Ia menggunakan kristal silikon untuk mengkonversi radiasi matahari, namun sampai tahun 1955 metode itu belum banyak dikembangkan.

Selama kurun waktu lebih dari satu abad itu, sumber energi yang banyak digunakan adalah minyak bumi dan batu bara. Upaya pengembangan kembali

caramemanfaatkan energi surya baru muncul lagi pada tahun 1958. Sel silikon yang dipergunakan untuk mengubah energi surya menjadi sumber daya mulai diperhitungkan sebagai metode baru, karena dapat digunakan sebagai sumber daya bagisatelitangkasa luar. Dengan menggunakan panel fotovoltaik, sinar matahari dapat langsung ditransformasikan menjadi energi listrik. Perkembangan teknologi fotovoltaik kini juga sudah berkembang sedemikian rupa sehingga biaya produksi dapat ditekan. Hingga 2020 mendatang biaya produksi energi surya fotovoltaik akan sama dengan biaya produksi sumber energi lainnya, dan akan memiliki daya saing tinggi. Total kapasitas listrik di seluruh dunia yang dapat dihasilkan dengan teknologi fotovoltaik ini akan mencapai 120 ~ 140 miliar watt pada 2015 mendatang, atau sekitar 6 ~ 7 kali lipat kapasitas produksi listrik pada 2009 yang hanya sebesar 20 miliar watt. Tenaga surya dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan pompa air. Pompa air tenaga surya memanfaatkan sinar matahari sebagai tenaga penggerak. Kelebihan pompa air jenis ini tidak memerlukan biaya energi penggerak, tidak direpotkan oleh ketersediaan bahan bakar atau listrik sehingga sangat cocok untuk daerah yang belum terjangkau listrik PLN atau daerah yang sulit diakses. Pompa air tenaga surya dapat dikembangkan di wilayah yang memiliki energi surya berlimpah dengan sumber air terbatas. Air yang ditampung dapat digunakan sebagai sumber air suplementer untuk memasok kebutuhan air pada saat defisit.

Manajemen pembangunan dan otonomi daerah

Undang-Undang Otonomi Daerah Nomor: 22 tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah, telah memberi keleluasaan pada setiap daerah untuk mengembangkan wilayahnya sesuai dengan potensi yang dimiliki. Masing-masing daerah berusaha menjadi sentra produksi pertanian yang disesuaikan dengan sumberdaya iklim dan air yang dimiliki. Oleh karenanya teknologi spesifik lokasi sangat diharapkan oleh masing-masing pemerintah daerah. Disinilah titik temu antara visi dan misi Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dengan kebutuhan pemerintah daerah akan teknologi yang akurat dan spesifik lokasi berbasis pada potensi sumberdaya iklim dan air.

1.6.3. Perkembangan Teknologi Pengelolaan Iklim dan Air

Kegiatan riset iklim dan air saat ini diarahkan untuk menghasilkan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang bersifat strategis, taktis dan operasional. Iptek yang bersifat strategis didefinisikan sebagai iptek yang dapat digunakan untuk pengidentifikasian dan pengelompokkan wilayah-wilayah menurut potensi sumberdaya iklim dan air dan kaitannya dengan pertanian, misalnya pengelompokkan wilayah menurut tingkat kerentanannya terhadap keragaman dan perubahan iklim, pewilayahan komoditas dan lain lain. Iptek yang bersifat taktis didefinisikan sebagai iptek yang berkaitan dengan pengembangan metode dan teknik peramalan musim yang handal serta model-model perubahan iklim global, misalnya iptek yang berkaitan dengan pengembangan model-model simulasi yang dapat dimanfaatkan untuk pemilihan teknologi budidaya yang tepat pada berbagai skenario ramalan iklim atau perubahan iklim. Iptek yang bersifat operasional didefinisikan sebagai iptek yang dapat dioperasionalkan secara langsung di lapangan untuk mengatasi berbagai masalah yang berkaitan dengan klimatologi pertanian, misalnya aplikasi hasil ramalan iklim untuk pengelolaan tanaman, pelaksanaan teknologi hemat air untuk mengatasi masalah kekeringan dan lain-lain. Tersedianya ketiga jenis iptek ini akan dapat mendukung terciptanya sistem pertanian yang tepat (precision farming) dan unggul (prescriptive farming).

Sistem usaha tani yang tepat (precision farming) akan mampu memberikan informasi yang tepat kepada kepada petani tentang apa, kapan dan dimana suatu sistem usaha tani tertentu selayaknya diterapkan (bersifat mikro) dan sistem usaha tani yang unggul (prescriptive farming) akan dapat memberikan rekomendasi umum tentang sistem usaha tani yang terbaik yang dapat diterapkan di suatu lokasi tertentu (bersifat makro; Napitupulu, 1998). Uraian ini menunjukkan bahwa iptek yang bersifat strategis sangat bermanfaat untuk mendukung terciptanya prescriptive farming dan iptek yang bersifat taktis dan operasional sangat mendukung terciptanya precision farming (Boer dan Las, 1999).

Secara umum, kegiatan pengembangan pertanian yang berkaitan dengan iklim dan air dapat dibagi ke dalam lima kelompok (Las et al., 1999), yaitu kegiatan (i) pengembangan, (ii) perencanaan, (iii) peramalan dan analisis sistem pertanian, (iv) pengelolaan dan konservasi tanah dan air, dan (v) pengkajian teknologi. Masing-masing kegiatan tersebut dapat bersifat strategis, taktis maupun operasional.

Kegiatan pengembangan wilayah dan komoditas pertanian seperti kesesuaian lahan, perencanaan tata ruang, pewilayahan agroekologi dan komoditi sudah banyak dilakukan baik oleh perguruan tinggi maupun lembaga penelitian dengan metodologi, teknik dan penekanan yang berbeda-beda (Bey et al., 1995; Boer et al., 2002). Pengintegrasian hasil-hasil penelitian ini akan menghasilkan informasi yang lebih banyak dan efektif serta lebih menyeluruh. Namun demikian, sampai saat ini kegiatan ini masih belum dijalankan secara optimal.

Perencanaan kegiatan operasional (budidaya) pertanian, seperti perencanaan pola tanam, pengairan, pemupukan, PHT, panen, dan lain-lain juga sudah banyak dilaksanakan dengan penggabungan penelitian lapang dan pendekatan modeling (Hasan et al., 1998; Makarim et al., 1999). Misalnya model analisis risiko iklim, integrasi antara model simulasi tanaman dan model pembangkit data cuaca, yang dikembangkan Boer et al., (1998). Model risiko iklim dapat digunakan untuk penentuan waktu tanam dan pemilihan varietas pada kondisi iklim ekstrim dan normal (Boer et al., 1999, Guntoro et al., 1999). Dengan informasi ini, kapan waktu tanam terakhir dan apa varietas yang sebaiknya digunakan di suatu wilayah pada kondisi normal atau kondisi tidak normal dapat ditentukan. Model lain yang juga sudah dikembangkan ialah model untuk menilai dampak keragaman dan perubahan iklim terhadap produksi pangan, yaitu pengintegrasian model iklim global (GCM) dengan model risiko iklim melalui kerjasama antara IPB dan LAPAN (Boer dan Team, 2000 dan 2002).

Teknologi peramalan cuaca/iklim juga sudah mulai dikembangkan. Pada

umumnya model untuk peramalan cuaca banyak menggunakan pendekatan deterministik (dinamik) sedangkan model untuk peramalan musim dan iklim lebih sering menggunakan pendekatan stokastik atau model-model statistik (Gooddard et al., 2000). Beberapa model stokastik yang sudah dikembangkan di Indonesia diantaranya model time series, fourier regression, fractal analysis, multiple adaptive regression spline (MARS), dan neural network (e.g. Dupe, 2000; Haryanto, 2000; Boer et al., 2000; Sutikno, 2002), sedangkan penggunaan model dinamik seperti Model Sirkulasi Umum (General Circulation Model, GCM) baru pada taraf pengujian (Boer and Team, 2000).

Disadari bahwa pemanfaatan model-model iklim dinamik yang global seperti GCM memiliki kelemahan diantaranya ialah ramalan yang diberikan masih bersifat global dengan tingkat resolusi 250 km x 250 km sehingga kurang efektif apabila digunakan untuk kajian yang sifatnya regional atau lokal. Meskipun resolusi spasial dari GCM dapat diperbaiki secara bertahap, tetapi model ini belum memperhitungkan fenomena mesoscale pada daerah yang bertopografi kompleks. Oleh karena itu, penggunaan luaran model-model ini memerlukan operasi statistik lebih lanjut yang disebut dengan teknik downscaling, yaitu teknik untuk menjembatani kesenjangan antara skala yang disediakan oleh GCM dengan skala yang diperlukan untuk kajian dampak. Secara umum metode ini didasarkan pada pemadanan sebaran parameter klimatologi pada skala besar dan pada skala regional dengan menganggap adanya hubungan fungsional diantara ke dua skala tersebut (Fuentes dan Heimann, 2000; Heimann dan Sept, 2000).

Kegiatan penelitian tentang pengelolaan dan konservasi tanah dan air juga sudah banyak dilaksanakan diantaranya penelitian tentang potensi sumberdaya air dan analisis neraca air (Las et al., 1998; Tim Peneliti Puslittanak, 1999), pengembangan sistem peringatan dini, efisien dan konservasi air, identifikasi potensi sumberdaya air alternatif, seperti pemanfaatan air tanah, teknologi pemanenan air (run of harvesting; Syamsiah dan Fagi, 1997, Rejekiningrum dkk, 2005; Heryani dkk, 2006).

Kegiatan pengkajian teknologi pertanian, terutama dalam merumuskan atau menyimpulkan hasilnya juga sudah banyak dilakukan. Saat ini sudah diperoleh pedoman umum tentang teknologi pertanian tepatguna yang dapat diterapkan pada agroekosistem tertentu sesuai dengan permasalahan yang ada pada masing-masing tipe agroekosistem (Baharsjah, 1999). Selain itu, pengkajian tentang teknologi penekanan emisi gas rumah kaca di sektor pertanian, khususnya padi sawah juga sudah dimulai sejak tahun 1992 (e.g. Boer et al., 1997; Setyanto et al., 2000; Mario et al., 2002, KP3I, 2011).

Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dengan mandat melakukan penelitian berkaitan dengan pengelolaan sumberdaya iklim dan air untuk pertanian, maka pilihan peralatan dan teknologi yang digunakan diarahkan pada penggunaan peralatan untuk mengamati fenomena iklim dan sumberdaya air. Keberadaan stasiun iklim dan Hidrologi otomatis (AWS dan AWLR) perlu ditingkatkan jumlahnya untuk menambah kerapatan pengamatan. Optimalisasi pemanfaatan data pengamatan dari stasiun yang ada sekarang untuk mempelajari fenomena iklim dan sumberdaya air wilayah bersangkutan harus terus ditingkatkan. Demikian pula dengan akurasi, validasi, dan kontinuitasnya. Sedangkan untuk kepentingan pengamatan dinamika air tanah, diarahkan pada peralatan yang memiliki kemampuan mendeteksi perubahan fluktuasi kadar air tanah di dalam profil tanah (TDR: Time-domain reflectometry) hingga kedalam perakaran efektif atau lapisan bahan induk tanah (2-5 m dari permukaan tanah). Akurasi dan kehandalan peralatan untuk mengamati fluktuasi tinggi permukaan sungai (Ultrasonic sensor) perlu mendapat perhatian. Teknologi pengamatan langsung laju transpirasi tanaman (Sap Flow System) juga perlu dikembangkan. Peralatan ini untuk mempelajari manajemen air modern, dinamika hidrologi, tumbuhan, dan hubungan tanaman, air serta produksi biomassa. Peralatan untuk survei topografi menggunakan Total Station. Alat ini potensial untuk dikembangkan, digunakan untuk mengukur beda tinggi antara dua titik yang berjarak antara 5 m hingga 1 km. Berbeda dengan theodolit yang bekerja secara manual, alat ini bekerja secara otomatis sehingga pengukuran dapat dilakukan

secara cepat dan akurat. Pengukuran topografi dilakukan untuk menghitung kemiringan lahan serta mengukur kontur untuk menentukan posisi dan desain teknik irigasi.

Selain peralatan yang digunakan untuk mendapatkan data lapang, updating dan upgrading beberapa peralatan pendukung seperti: komputer, plotter serta printer memiliki peran strategis guna mempercepat dan menambah akurasi penyusunan rancang bangun atau model teknologi yang dihasilkan.

II. VISI, MISI, TUJUAN, SASARAN DAN STRATEGI

Visi dan misi Balitklimat 2015-2019 mengacu pada visi dan misi Balitbangtan, dengan memperhatikan dinamika lingkungan strategis, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kondisi sumberdaya lahan yang diharapkan pada tahun 2019.

2.1. Visi Balitklimat

Menjadi balai penelitian bertaraf internasional yang menghasilkan teknologi tepat guna dan informasi sumber daya iklim dan air yang akurat, real time dan profesional untuk mendukung pembangunan pertanian.

2.2. Misi Balitklimat

- (1) Membangun dan mengembangkan sistem informasi sumber daya iklim dan air dengan memanfaatkan teknologi mutakhir untuk pengambil kebijakan, perencanaan, dan pelaksana;
- (2) Melaksanakan penelitian pengembangan teknologi agroklimat dan hidrologi untuk pendayagunaan sumber daya iklim dan air dan mengantisipasi terjadinya kerugian karena bencana anomali dan perubahan iklim untuk mendukung ketahanan pangan;
- (3) Menghasilkan publikasi ilmiah, baik peringkat nasional maupun internasional;
- (4) Mendiseminasikan hasil penelitian agroklimat dan hidrologi dan membangun kerja sama yang sinergis dengan Institusi terkait, baik dalam dan luar negeri.

2.3. Tujuan

Tujuan utama Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi tahun 2015-2019 adalah sebagai berikut:

- (1) Menghasilkan teknologi dan model pengelolaan iklim dan air terpadu mendukung pertanian berkelanjutan
- (2) Menghasilkan sistem informasi kalender tanam terpadu serta pengelolaan sumberdaya iklim dan air untuk adaptasi dan mitigasi perubahan iklim
- (3) Menghasilkan sistem informasi dan database, serta analisis iklim dan hidrologi
- (4) Menghasilkan teknologi inovatif dan analisis sistem pengelolaan sumberdaya iklim dan air
- (5) Menghasilkan bahan rujukan kebijakan terkait dengan sumber daya iklim dan air.

2.4. Tata Nilai

Dalam pelaksanaan tugas dan fungsinya, dalam rangka menumbuhkembangkan semangat dan etos kerja aparatur yang bertanggungjawab di Balitklimat menetapkan tata nilai yang menjadi pedoman dalam pola kerja dan mengikat seluruh komponen yang ada di Balitklimat. Tata nilai tersebut antara lain:

1. Dalam melaksanakan tugas dan fungsinya mengedepankan prinsip bermoral, berdisiplin, profesional, produktif dalam rangka mewujudkan efisiensi dan efektivitas kerja
3. Menjunjung tinggi integritas lembaga dan personal sebagai bagian dari upaya mewujudkan corporate management yang baik
4. Bekerja secara cerdas, cermat, keras, ikhlas, tuntas, dan mawas

2.5. Sasaran

Sasaran yang ingin dicapai Balitklimat pada periode 2015-2019 adalah:

- (1) Dimanfaatkannya Inovasi Teknologi Agroklimat dan Hidrologi
- (2) Meningkatnya Kualitas Layanan Publik Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi

(3) Terwujudnya Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah di Lingkungan
Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi

Tabel 7. Keterkaitan Visi, Misi, Tujuan dan Sasaran Kegiatan

Visi	Misi	Tujuan	Sasaran Kegiatan
Menjadi balai penelitian bertaraf internasional yang menghasilkan teknologi tepat guna dan informasi sumber daya iklim dan air yang akurat, real time dan profesional untuk mendukung pembangunan pertanian	<p>(1) Membangun dan mengembangkan sistem informasi sumber daya iklim dan air dengan memanfaatkan teknologi mutakhir untuk pengambil kebijakan, perencanaan, dan pelaksana;</p> <p>(2) Melaksanakan penelitian pengembangan teknologi agroklimat dan hidrologi untuk pendayagunaan sumber daya iklim dan air dan mengantisipasi terjadinya kerugian karena bencana anomali dan perubahan iklim untuk mendukung ketahanan pangan;</p> <p>(3) Menghasilkan publikasi ilmiah, baik peringkat nasional maupun internasional;</p> <p>(4) Mendiseminasikan hasil penelitian agroklimat dan hidrologi dan membangun kerja sama yang sinergis dengan Institusi terkait, baik dalam dan luar negeri.</p>	<p>(1) Menghasilkan teknologi dan model pengelolaan iklim dan air terpadu mendukung pertanian berkelanjutan</p> <p>(2) Menghasilkan sistem informasi kalender tanam terpadu serta pengelolaan sumberdaya iklim dan air untuk adaptasi dan mitigasi perubahan iklim</p> <p>(3) Menghasilkan sistem informasi dan database, serta analisis iklim dan hidrologi</p> <p>(4) Menghasilkan teknologi inovatif dan analisis sistem pengelolaan sumberdaya iklim dan air</p> <p>(5) Menghasilkan bahan rujukan kebijakan terkait dengan sumber daya iklim dan air.</p>	<p>(1) Dimanfaatkannya Inovasi Teknologi Agroklimat dan Hidrologi</p> <p>(2) Meningkatnya Kualitas Layanan Publik Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi</p> <p>(3) Terwujudnya Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah di Lingkungan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi</p>

2.6. Indikator Kinerja Utama

Indikator kinerja utama merupakan ukuran keberhasilan dari pencapaian suatu tujuan dan sasaran strategis organisasi yang digunakan untuk perbaikan kinerja dan peringkat akuntabilitas kinerja ke depan. Untuk mencapai tujuan dan sasaran Balitklimat periode lima tahun, maka disusun Program Utama 2015-2019 dengan indikator kinerja utama (IKU) seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 8. Indikator Kinerja Utama (IKU) Tahun 2015-2019

Sasaran Kegiatan	Indikator Kinerja Utama
(1) Dimanfaatkannya Inovasi Teknologi Agroklimat dan Hidrologi	(1) Jumlah hasil penelitian yang dimanfaatkan (akumulasi 5 tahun terakhir)
	(2) Rasio hasil penelitian pada tahun berjalan terhadap kegiatan penelitian yang dilakukan pada tahun berjalan (%)
(2) Meningkatnya Kualitas Layanan Publik Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi	(1) Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) atas layanan publik Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (Skala 1-4)
(3) Terwujudnya Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah di Lingkungan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi	(1) Jumlah temuan Itjen atas implementasi SAKIP yang terjadi berulang (5 aspek SAKIP sesuai PermenPAN RB Nomor 12 tahun 2015 meliputi: perencanaan, pengukuran, pelaporan kinerja, evaluasi internal, dan capaian kinerja) di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi

III. ARAH KEBIJAKAN, STRATEGI, KERANGKA REGULASI, DAN KERANGKA KELEMBAGAAN

3.1. Rencana Pembangunan Jangka Menengah 2015-2019 dan Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2015-2019

Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi merupakan salah satu unit eselon tiga di bawah BBSDLP, Balitbangtan, Kementerian Pertanian, karena itu arah kebijakan yang akan diambil terkait erat dengan arah kebijakan pembangunan pertanian. Sesuai dengan kondisi saat ini, arah kebijakan pembangunan pertanian mengacu pada dua dokumen penting yaitu sasaran utama pembangunan nasional RPJMN 2015-2019 dan Rencana Strategis (Renstra) Kementerian Pertanian 2015-2019.

Pembangunan pertanian dalam lima tahun ke depan berlandaskan pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) ketiga (2015-2019), dimana RPJMN tersebut sebagai penjabaran dari Visi, Program Aksi Presiden/Wakil Presiden Joko Widodo dan Jusuf Kalla serta berpedoman pada Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional 2005-2025. Visi pembangunan dalam RPJM 2015-2019 adalah "Terwujudnya Indonesia yang Berdaulat, Mandiri, dan Berkepribadian Berlandaskan Gotong Royong".

Visi tersebut dijabarkan menjadi Tujuh Misi serta Sembilan Agenda Prioritas (NAWACITA). Dalam aspek ideologi, PANCASILA 1 JUNI 1945 dan TRISAKTI menjadi ideologi bangsa sebagai penggerak, pemersatu perjuangan, dan sebagai bintang pengarah.

Kesembilan Agenda Prioritas (NAWACITA) lima tahun ke depan adalah: (1) Menghadirkan kembali negara untuk melindungi segenap bangsa dan memberikan rasa aman pada seluruh warga negara, (2) Membangun tata kelola pemerintahan yang bersih, efektif, demokratis, dan terpercaya, (3) Membangun Indonesia dari pinggiran dengan memperkuat daerah-daerah dan desa dalam kerangka negara kesatuan, (4) Memperkuat kehadiran negara dalam melakukan reformasi sistem dan penegakan hukum yang bebas korupsi, bermartabat, dan

terpercaya, (5) Meningkatkan kualitas hidup manusia Indonesia, (6) Meningkatkan produktivitas rakyat dan daya saing di pasar internasional, (7) Mewujudkan kemandirian ekonomi dengan menggerakkan sektor-sektor strategis ekonomi domestik, (8) Melakukan revolusi karakter bangsa, dan (9) Memperteguh ke-bhinekaan dan memperkuat restorasi sosial Indonesia. Berdasarkan rincian dari Sembilan Agenda Prioritas (Nawacita) tersebut, maka agenda prioritas di bidang pertanian terdiri dari dua hal, yaitu Peningkatan Agroindustri dan Peningkatan Kedaulatan Pangan.

Peningkatan Agroindustri, sebagai bagian dari agenda 6 Nawacita (meningkatkan produktivitas rakyat dan daya saing di pasar internasional). Sasaran dari peningkatan agroindustri adalah: (a) meningkatnya PDB Industri Pengolahan Makanan dan Minuman serta produksi komoditas andalan ekspor dan komoditas prospektif, (b) meningkatnya jumlah sertifikasi untuk produk pertanian yang diekspor, dan (c) berkembangnya agroindustri terutama di perdesaan. Komoditi yang menjadi fokus dalam peningkatan agroindustri diantaranya kelapa sawit, karet, kakao, teh, kopi, kelapa, mangga, nenas, manggis, salak, kentang.

Untuk mencapai sasaran pokok peningkatan nilai tambah dan daya saing komoditi pertanian yang telah ditetapkan tersebut, maka arah kebijakan difokuskan pada: (1) peningkatan produktivitas dan mutu hasil pertanian komoditi andalan ekspor, potensial untuk ekspor dan substitusi impor; dan (2) mendorong pengembangan industri pengolahan terutama di perdesaan serta peningkatan ekspor hasil pertanian. Untuk itu strategi yang akan dilakukan meliputi:

- a. Revitalisasi perkebunan dan hortikultura rakyat,
- b. Peningkatan mutu, pengembangan standardisasi mutu hasil pertanian dan peningkatan kualitas pelayanan karantina dan pengawasan keamanan hayati,
- c. Pengembangan agroindustri perdesaan,

- d. Penguatan kemitraan antara petani dengan pelaku/pengusaha pengolahan dan pemasaran,
- e. Peningkatan aksesibilitas petani terhadap teknologi, sumber-sumber pembiayaan serta informasi pasar dan akses pasar
- f. Akselerasi ekspor untuk komoditas-komoditas unggulan serta komoditas prospektif.

Peningkatan Kedaulatan Pangan adalah bagian dari agenda 7 Nawacita (mewujudkan kemandirian ekonomi dengan menggerakkan sektorsektor strategis ekonomi domestik). Kedaulatan pangan dicerminkan pada kekuatan untuk mengatur masalah pangan secara mandiri, yang perlu didukung dengan: (a) ketahanan pangan, terutama kemampuan mencukupi pangan dari produksi dalam negeri; (b) pengaturan kebijakan pangan yang dirumuskan dan ditentukan oleh bangsa sendiri; dan (c) mampu melindungi dan menyejahterakan pelaku utama pangan, terutama petani dan nelayan. Selanjutnya, dalam rangka kedaulatan pangan, ketersediaan air merupakan faktor utama terutama untuk meningkatkan dan memperkuat kapasitas produksi. Untuk tetap meningkatkan dan memperkuat kedaulatan pangan, sasaran utama prioritas nasional bidang pangan pertanian periode 2015-2019 adalah:

- a. Tercapainya peningkatan ketersediaan pangan yang bersumber dari produksi dalam negeri. Produksi padi diutamakan ditingkatkan dalam rangka swasembada agar kemandirian dapat dijaga. Produksi kedelai diutamakan untuk mengamankan pasokan pengrajin dan kebutuhan konsumsi tahu dan tempe. Produksi jagung ditargetkan untuk memenuhi kebutuhan keragaman pangan dan pakan lokal. Produksi daging sapi untuk mengamankan konsumsi daging sapi di tingkat rumah tangga, demikian pula produksi gula dalam negeri ditargetkan untuk memenuhi konsumsi gula rumah tangga.
- b. Terwujudnya peningkatan distribusi dan aksesibilitas pangan yang didukung dengan pengawasan distribusi pangan untuk mencegah spekulasi serta

didukung peningkatan cadangan beras pemerintah dalam rangka memperkuat stabilitas harga.

- c. Tercapainya peningkatan kualitas konsumsi pangan sehingga mencapai skor Pola Pangan Harapan (PPH) sebesar 92,5 (2019).
- d. Terbangunnya dan meningkatnya layanan jaringan irigasi 600 ribu ha untuk menggantikan alih fungsi lahan.
- e. Terlaksananya rehabilitasi 1,75 juta ha jaringan irigasi sebagai bentuk rehabilitasi prasarana irigasi sesuai dengan laju deteriorasi.
- f. Beroperasinya dan terpeliharanya jaringan irigasi 2,95 juta ha.
- g. Terbangunnya 132 ribu ha layanan jaringan irigasi rawa untuk pembangunan lahan rawa yang adaptif dengan menyeimbangkan pertimbangan ekonomi dan kelestarian lingkungan.

Arah kebijakan umum kedaulatan pangan dalam RPJMN 2015-2019 adalah: pemantapan ketahanan pangan menuju kemandirian pangan dengan peningkatan produksi pangan pokok, stabilisasi harga bahan pangan, terjaminnya bahan pangan yang aman dan berkualitas dengan nilai gizi yang meningkat serta meningkatnya kesejahteraan pelaku usaha pangan. Arah kebijakan pemantapan kedaulatan pangan tersebut dilakukan dengan 5 strategi utama, meliputi:

- a. Peningkatan ketersediaan pangan melalui penguatan kapasitas produksi dalam negeri, yang meliputi komoditas padi, jagung, kedelai, daging, gula, cabai, dan bawang merah.
- b. Peningkatan kualitas distribusi pangan dan aksesibilitas masyarakat terhadap pangan.
- c. Perbaikan kualitas konsumsi pangan dan gizi masyarakat
- d. Mitigasi gangguan terhadap ketahanan pangan dilakukan terutama mengantisipasi bencana alam dan dampak perubahan iklim dan serangan organisme tanaman dan penyakit hewan
- e. Peningkatan kesejahteraan pelaku utama penghasil bahan pangan.

Berdasarkan arah kebijakan Rencana Pembangunan Jangka Menengah 2015-2019, maka pembangunan pertanian diarahkan untuk dapat menjamin ketahanan pangan dan energi mendukung ketahanan nasional.

Arah kebijakan pembangunan pertanian dalam RPJMN 2015- 2019 antara lain:

1. Meningkatkan kapasitas produksi melalui peningkatan produktivitas dan perluasan area pertanian.
2. Meningkatkan daya saing dan nilai tambah komoditas pertanian.
3. Meningkatkan produksi dan diversifikasi sumberdaya pertanian.
4. Pengelolaan dan pemanfaatan keanekaragaman hayati.
5. Memperkuat kapasitas mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.

Arah kebijakan Balitbangtan 2015-2019 harus mengacu pada arah kebijakan pembangunan pertanian nasional (RPJMN) ketiga (2015-2019), sebagai penjabaran visi dan misi Presiden/Wakil Presiden Joko Widodo dan Jusuf Kalla. Berdasarkan rincian dari Sembilan Agenda Prioritas (Nawacita), dimana agenda prioritas pertanian terdiri atas dua hal, yaitu: (1) Peningkatan Agroindustri dan (2) Peningkatan Kedaulatan Pangan.

Berdasarkan arahan dari kebijakan nasional tersebut, maka upaya pemenuhan kebutuhan pangan masih menjadi hal yang utama, disamping pula memperhatikan pemenuhan kebutuhan energi. Upaya pemenuhan kebutuhan pangan dan energi juga harus dapat menjamin kesejahteraan petani yang mengusahakannya, sehingga arah kebijakan adalah mengembangkan nilai tambah kegiatan pertanian melalui penerapan konsep pertanian bioindustri.

Arah kebijakan dan strategi litbang ke depan disusun dengan mempertimbangkan sasaran pembangunan pertanian 2015–2019 melalui peningkatan penguasaan dan pengembangan IPTEK yang inovatif, efisien, dan efektif dengan mengedepankan kaidah ilmiah dan berkontribusi terhadap perkembangan IPTEK dalam mewujudkan sistem pertanian bioindustri berkelanjutan. Kebijakan tersebut diimplementasikan melalui pemanfaatan

sumberdaya penelitian secara optimal dan meningkatkan jejaring kerjasama dengan institusi lain, baik nasional maupun internasional.

Balitbangtan pada periode 2015-2019, yang merupakan periode kurva kedua (second curve) yang sudah dimulai sejak tahun 2005, akan memfokuskan pengembangan sarana dan prasarana yang high profile/high quality system dengan sumberdaya manusia (SDM) yang andal dan berkualitas. Manajemen dikelola secara profesional dalam kerangka corporate management dengan menerapkan ISO dan SOP dalam pelaksanaan penelitian, pengembangan, dan manajemen.

Arah Kebijakan Pengembangan Balitbangtan ke depan adalah:

1. Mengembangkan kegiatan penelitian yang menunjang peningkatan produksi pertanian melalui peningkatan produktivitas, perluasan area pertanian, terutama pada lahan suboptimal, serta mendukung penyediaan sumber bahan pangan yang beragam.
2. Mendorong pengembangan dan penerapan advance technology untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemanfaatan sumberdaya pertanian.
3. Mendorong terciptanya suasana keilmuan dan kehidupan ilmiah yang kondusif untuk mengoptimalkan sumberdaya manusia dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan serta diseminasi hasil penelitian.
4. Meningkatkan kerjasama dan sinergi yang saling menguatkan antara UK/UPT di lingkup Balitbangtan dan antara Balitbangtan dengan berbagai lembaga terkait di dalam dan luar negeri.

3.2. Arah Kebijakan Balitklimat

Pada periode 2015-2019, Balitbangtan menetapkan kebijakan alokasi sumber daya Litbang menurut komoditas prioritas ditetapkan oleh Kementerian Pertanian terdiri dari: padi, jagung, kedelai, sapi, dan tebu. Sementara yang termasuk dalam 35 fokus komoditas yaitu: Pangan (padi, kedele, jagung, ubi kayu, dan kacang tanah), Hortikultura (kentang, cabe merah, bawang merah, mangga, manggis, pisang, anggrek, durian, rimpang, dan jeruk), Perkebunan

(kelapa sawit, karet, kelapa, kakao, kopi, lada, jambu mete, tanaman serat, tebu, tembakau, dan cengkeh), serta Peternakan (sapi potong, kambing, domba, babi, ayam buras, dan itik).

Dalam lima tahun (2015-2019), Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi mempunyai beberapa target utama diberbagai bidang penelitian dan diseminasi, yaitu:

- (1) Pengembangan dan advokasi sistem informasi kalender tanam terpadu dalam upaya adaptasi perubahan iklim;
- (2) Penelitian key area keragaman iklim Indonesia dalam menghadapi dampak perubahan iklim;
- (3) Sistem informasi sumber daya air mendukung pemanfaatan sumber daya air berkelanjutan;
- (4) Penelitian dan pengembangan model food smart village pada lahan kering untuk adaptasi perubahan iklim;
- (5) Penelitian teknologi inovatif dan adaptif untuk efisiensi pengelolaan sumber daya iklim dan air;
- (6) Monitoring online dinamika ketersediaan air daerah irigasi mendukung upaya peningkatan produktivitas lahan sawah irigasi;
- (7) Pengembangan pompa air tenaga surya untuk irigasi dalam upaya mendukung peningkatan produksi pangan di lahan kering;
- (8) Penelitian kalender tanam terpadu untuk mendukung program UPSUS PAJALE pada lahan sawah irigasi dan lahan rawa untuk adaptasi perubahan iklim;
- (9) Penelitian dan pengembangan analisis key area iklim dan neraca air komoditas padi, jagung, kedelai (PAJALE) mendukung Program UPSUS;
- (10) Penelitian teknologi pengelolaan sumberdaya iklim dan air terpadu pada berbagai agroekosistem mendukung Program UPSUS PAJALE, cabe merah dan kakao;
- (11) Penelitian penentuan koefisien tanaman (Kc) komoditas kakao untuk pengembangan neraca air tanaman dalam menghadapi perubahan iklim;

- (12) Analisis sumber daya iklim dan air untuk rekomendasi waktu tanam dan produksi PAJALE spesifik lokasi menghadapi perubahan iklim;
- (13) Penelitian dan pengembangan teknologi pengelolaan risiko keragaman iklim dan iklim ekstrim mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan
- (14) Model pengelolaan air terpadu untuk peningkatan produksi dan indeks pertanaman menghadapi perubahan iklim;
- (15) Penelitian teknologi inovatif dan adaptif pengelolaan sumber daya iklim dan air untuk mendukung pertanian;

3.3. Strategi Balitklimat

Strategi umum Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi yang terkait dengan tupoksi untuk mewujudkan visi pembangunan pertanian tersebut berdasarkan sasarannya dan pelaksanaannya dipilah atas tiga koridor atau klaster utama, yaitu:

- a. Program penelitian "in house" yang lebih hulu dan berorientasi untuk menghasilkan invensi, paten, dan produk-produk ilmiah termasuk Karya Tulis Ilmiah (KTI).
- b. Program Penelitian dan Pengembangan untuk mendukung Program Strategis Kementan, seperti : UPSUS PAJALE, Pengelolaan Kawasan, Rehabilitasi Jaringan Irigasi, dll.
- c. Program Penelitian dan Pengembangan untuk memecahkan masalah-masalah strategis dan global, seperti fenomena perubahan iklim, krisis energi, dan lain-lain.

Prioritas penelitian yang dilaksanakan oleh Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi adalah identifikasi, karakterisasi, evaluasi, dan pengelolaan sumber daya iklim dan air serta teknologi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim untuk mendukung pembangunan pertanian.

3.4. Program dan Kegiatan

3.4.1. Program

Program Balitbangtan pada periode 2015-2019 diarahkan untuk menghasilkan teknologi dan inovasi pertanian bioindustri berkelanjutan. Oleh karena itu, Balitbangtan menetapkan kebijakan alokasi sumberdaya litbang menurut fokus komoditas yang terdiri atas delapan kelompok produk yang ditetapkan oleh Kementerian Pertanian, yakni: (1) Bahan Makanan Pokok Nasional: Padi, Jagung, Kedelai, Gula, Daging Unggas, Daging Sapi-Kerbau; (2) Bahan Makanan Pokok Lokal: Sagu, Jagung, Umbi-Umbian (ubikayu, ubijalar); (3) Produk Pertanian Penting Pengendali Inflasi: Cabai, Bawang Merah, Bawang Putih; (4) Bahan Baku Industri (Konvensional): Sawit, Karet, Kakao, Kopi, Lada, Pala, Teh, Susu, Ubi Kayu; (5) Bahan Baku Industri: Sorgum, Gandum, Tanaman Obat, Minyak Atsiri, (6) Produk Industri Pertanian (Prospektif): Aneka Tepung dan Jamu; (7) Produk Energi Pertanian (Prospektif): Biodiesel, Bioetanol, Biogas; dan (8) Produk Pertanian Berorientasi Ekspor dan Substitusi Impor: Buah-buahan (Nanas, Manggis, Salak, Mangga, Jeruk), Kambing/Domba, Babi, Florikultura. Dalam delapan kelompok produk tersebut, terdapat tujuh komoditas yang ditetapkan sebagai komoditas strategis, yakni padi, jagung, kedelai, gula, daging sapi/kerbau, cabai merah, dan bawang merah.

3.4.2. Kegiatan

Berdasarkan orientasi outputnya, program penelitian dan pengembangan di masing-masing unit kerja penelitian diarahkan pada 2 kategori, sebagai berikut:

- a. Program Bertujuan Nilai Tambah Ilmiah (Scientific Recognition) adalah kegiatan untuk menghasilkan inovasi teknologi, diseminasi, dan kelembagaan pendukung untuk peningkatan produksi 5 komoditas prioritas dan 30 fokus komoditas pertanian, sekaligus karya ilmiah (jurnal, prosiding, dll).

- b. Program Bertujuan Nilai Tambah Komersial (Impact Recognition) adalah kegiatan Balitbangtan untuk mendukung program strategis Kementerian Pertanian yang menghasilkan inovasi yang langsung digunakan masyarakat berupa : hak paten, lisensi, dan lain-lain.

Dalam lima tahun (2015-2019), Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, berinisiatif untuk juga mengambil peran di depan dalam merespons berbagai isu yang berkaitan dengan adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Seluruh kegiatan penelitian tersebut dilaksanakan dan telah ditetapkan dalam IKU Balitklimat 2015-2019 sebagai Rencana Tindak (Program SATKER) untuk mendukung Program Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

1. Program Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim untuk Pengembangan Pertanian
 - a. Pengembangan dan Advokasi Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu dalam Upaya Adaptasi Perubahan Iklim.
 - b. Penelitian Key Area Keragaman Iklim Indonesia dalam Menghadapi Dampak Perubahan Iklim.
 - c. Sistem Informasi Sumber daya Air mendukung Pemanfaatan Sumber daya Air Berkelanjutan.
 - d. Penelitian dan Pengembangan Model Food Smart Village pada Lahan Kering untuk Adaptasi Perubahan Iklim.
 - e. Penelitian dan Pengembangan Teknologi Inovatif dan Adaptif untuk Pengelolaan Sumberdaya Iklim dan Air.
 - f. Monitoring Online Dinamika Ketersediaan Air Daerah Irigasi.
 - g. Pengembangan Pompa Air Tenaga Surya untuk Irigasi dalam Upaya Mendukung Peningkatan Produksi di Lahan Kering.
 - h. Analisis dan pengelolaan informasi sumberdaya iklim dan air untukantisipasi dan adaptasi perubahan iklim global dan iklim ekstrim (6 Rekomendasi)

2. Pengkajian dan Percepatan Diseminasi Inovasi Pertanian

Program pengkajian dan percepatan diseminasi inovasi pertanian diharapkan dapat menjembatani apa yang dilaksanakan Puslit/BB/LRPI dengan apa yang dibutuhkan pengguna di berbagai tingkatan di daerah. Upaya memadukan apa yang dihasilkan berbagai UK/UPT Balitbangtan dengan lokal genius yang dikembangkan masyarakat merupakan inti dari program pengkajian dan percepatan diseminasi inovasi pertanian, sehingga dapat meningkatkan diseminasi hasil-hasil penelitian sumber daya iklim dan air.

3. Pengembangan Kelembagaan dan Komunikasi Hasil Litbang

Kegiatan pengembangan kelembagaan mencakup pengembangan budaya kerja inovatif, reformasi birokrasi, pengembangan sumber daya Litbang (SDM, sarana, dan prasarana) diikuti pengembangan standarisasi dan akreditasi lembaga dan pranata Litbang. Guna memicu output optimal, maka diperlukan pengembangan manajemen teknologi informasi dan sistem informasi serta koordinasi jaringan kerjasama penelitian dan pengkajian. Reformasi perencanaan dan penganggaran, penyempurnaan sistem monitoring dan evaluasi, antara lain:

1. Pengembangan sumber daya manusia bidang agroklimat dan hidrologi;
2. Pengembangan sarana dan prasarana penelitian dan pengembangan sumber daya agroklimat dan hidrologi;
3. Pengembangan sistem informasi, komunikasi dan umpan balik inovasi penelitian sumber daya iklim dan Air;
4. Peningkatan kapasitas penerbitan publikasi dan dokumentasi hasil-hasil penelitian sumber daya agroklimat dan hidrologi;
5. Kegiatan pengembangan perpustakaan dan penyebaran teknologi pertanian;
6. Peningkatan kerjasama penelitian dan pengembangan dengan lembaga Nasional dan atau Internasional.

3.4.2.1. Fokus Penelitian dan Pengembangan

Mengacu pada fokus penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian, fokus penelitian agroklimat dan hidrologi adalah:

1. Penelitian teknologi dan model pengelolaan sumberdaya iklim dan air terpadu mendukung pertanian bioindustri tropika berkelanjutan.
2. Penelitian kalender tanam terpadu serta pengelolaan sumberdaya iklim dan air untuk adaptasi dan mitigasi perubahan iklim.
3. Pengembangan analisis numerik dan sistem informasi sumberdaya iklim dan air.
4. Penelitian teknologi inovatif pengelolaan sumberdaya iklim dan air (in house/scientific base research).

3.5. Kerangka Regulasi

Kerangka regulasi dibutuhkan dalam pelaksanaan tugas, fungsi serta kewenangan dan penjabaran peran Balitklimat mendukung pencapaian sasaran strategis. Regulasi yang terkait dengan dukungan litbang sumberdaya lahan pertanian pada subsistem input, subsistem budidaya (on farm), dan kelembagaan usahatani antara lain sebagai berikut:

1. UU No 11 Tahun 1974 tentang Pengairan;
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 20 Tahun 2006 tentang Irigasi;
3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 42 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air;
4. Pasal 19 Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman (Lembaran Negara Tahun 1990 Nomor 49);
5. UU Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Lembaran Negara Tahun 2002 Nomor 84, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4219)
6. Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan

Pembangunan Nasional (Lembaran Negara Tahun 2004 Nomor 104, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4421);

7. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2005 tentang Alih Teknologi Kekayaan Intelektual Serta Hasil Penelitian dan Pengembangan oleh Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian dan Pengembangan (Lembaran Negara Tahun 2005 Nomor 43, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4497);
8. Undang-Undang Penyuluhan Nomor 16 Tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan;
9. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca; 6
10. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang (Lembaran Negara Tahun 2007 Nomor 68, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4725);
11. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial (Lembaran Negara Tahun 2011 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5214);
12. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan (Lembaran Negara Tahun 2012 Nomor 227);
13. Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 45/Pementan/Ot. 140/8/2011 tentang Tata Hubungan Kerja Antar Kelembagaan Teknis, Penelitian dan Pengembangan, dan Penyuluhan Pertanian dalam Mendukung Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN).

Dalam rangka pengelolaan sumberdaya litbang pertanian mendukung tugas dan fungsi diperlukan beberapa regulasi antara lain:

1. Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional (Lembaran Negara Tahun 2004 Nomor 104, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4421);
2. Undang-Undang tentang HAKI;

3. Peraturan Presiden No. 97 tahun 2012 tentang Rumpun Jabatan Fungsional Pegawai Negeri Sipil;
4. Permentan No. 44/2011 tentang Perencanaan Penelitian;
5. Permentan No.53/2012 tentang Kerjasama Litbang Pertanian;
6. Permentan No.05/2003 tentang Penelitian, Pengkajian, Pengembangan, dan Penerapan Teknologi Pertanian;

Regulasi dalam manajemen litbang pertanian baik dalam bentuk Undang-Undang, Peraturan Presiden, maupun dalam bentuk Peraturan Menteri Pertanian serta produk peraturan operasional lainnya.

3.6. Kerangka Kelembagaan

3.6.1. Strategi Pengembangan SDM

Untuk pencapaian sasaran Balitklimat, peran SDM sangat menentukan. Strategi pengembangan SDM ditempuh melalui: (a) rekrutmen, (b) pendidikan dan pelatihan, (c) peningkatan kapasitas SDM, dan (d) pembinaan SDM. Rekrutmen PNS merupakan salah satu cara untuk pemenuhan kebutuhan pegawai. Rekrutmen dengan seleksi yang ketat baik dari sisi kapasitas, dedikasi dan motivasi untuk mendapatkan SDM yang tepat, merupakan awal dari proses untuk membangun Balitklimat yang berkualitas. Untuk SDM terutama peneliti, diperlukan kualifikasi khusus terkait dengan bidang ilmu yang dimiliki, kapasitas individu, dan dedikasi di bidang riset. Rekrutmen SDM peneliti tersebut memberikan konsekuensi untuk menerapkan strategi seleksi berbasis kompetensi. Kompetensi yang dimaksud adalah kompetensi individu, antara lain menyangkut keahlian terapan, pengetahuan, dan personal attitude.

Strategi peningkatan kapasitas SDM dilaksanakan melalui pendidikan dan pelatihan (diklat). Diklat sangat diperlukan untuk mewujudkan scientific recognition dan impact recognition. Tujuan diklat secara umum adalah: (a) Meningkatkan pengetahuan, keahlian, keterampilan, dan sikap untuk dapat melaksanakan tugas secara profesional dengan dilandasi kepribadian dan etika sesuai dengan kebutuhan UPT; (b) Menciptakan SDM yang mampu berperan sebagai pembaharu dan perekat persatuan dan kesatuan khususnya di

lingkungan UPT yang bersangkutan; (c) Memantapkan sikap dan semangat berkarya dan berprestasi yang berorientasi ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berinovasi serta membangun jejaring untuk memperluas wawasan; (d) Menciptakan kesamaan visi dan dinamika pola pikir dalam melaksanakan tugas dan fungsi UPT untuk mewujudkan kinerja yang baik.

Diklat dilaksanakan secara terencana, efisien, dan berkelanjutan, melalui pelatihan jangka panjang dan pelatihan jangka pendek. Pelatihan jangka panjang dengan menugaskan pegawai untuk tugas belajar program Master dan Doktoral. Pelatihan jangka panjang disarankan berdasarkan prioritas kondisi ketersediaan SDM sesuai bidang kepakaran dan kapasitas akademik yang dimiliki oleh peneliti. Prioritas utama sesuai dengan kebutuhan dan ketersediaan calon adalah bidang kepakaran (1) Ilmu tanah dan air, (2) Hidrologi dan konservasi lahan, (3) Agroklimat dan pencemaran lingkungan, (4) Ilmu lingkungan, (5) Sumberdaya lingkungan. Prioritas kedua adalah bidang kepakaran: (1) Bioteknologi Pertanian, (2). Teknologi Pertanian, dan (3) Teknologi Informasi. Prioritas ketiga adalah bidang kepakaran (1). Fisiologi Tanaman, (2). Kebijakan Pertanian, dan (3) Budidaya Tanaman. Sedangkan pelatihan jangka pendek dilaksanakan melalui pelatihan fungsional, pelatihan teknis, manajemen, workshop/seminar, dan scientific exchange. Bidang atau topik diklat diprioritaskan pada bidang-bidang advanced technology. Pembinaan SDM merupakan strategi pengembangan SDM yang ditujukan agar SDM dapat bekerja dengan sasaran yang sama, berkarya menghasilkan inovasi teknologi pertanian dengan menerapkan etika dan budaya kerja manajemen korporasi Badan Litbang Pertanian. Pembinaan SDM mencakup: (a) pengembangan karier SDM, (c) pembinaan karakter SDM, dan (c) pembinaan dari SDM senior ke junior.

Pengembangan karier SDM mengacu pada dual track system, pegawai dapat memilih menjadi pejabat struktural atau fungsional. Sedangkan pembinaan karakter SDM dilakukan melalui penegakan disiplin PNS, pemberian penghargaan, penerapan etika dan budaya kerja, dan pembinaan spiritual.

Pembinaan dari SDM senior ke junior dilakukan melalui transfer knowledge dalam penelitian dan pengembangan pertanian, penyusunan KTI, dan peningkatan nilai angka kredit. Pembinaan SDM dimaksud dapat dilaksanakan dalam bentuk program detasir dan magang.

Detasering adalah penempatan pegawai untuk bertugas di suatu tempat dalam jangka waktu tertentu dalam rangka transfer dan peningkatan ilmu pengetahuan serta keahlian dan keterampilan. Detasering merupakan salah satu upaya peningkatan mutu dan kinerja peneliti junior serta memperpendek kesenjangan kualitas antar peneliti tersebut melalui penugasan pegawai senior sesuai dengan kualifikasi yang diperlukan. Pada gilirannya, penyelenggaraan detasering diharapkan dapat: (a) Meningkatkan mutu peneliti junior dan (b) Meningkatkan kompetensi SDM peneliti junior dalam melaksanakan tugas.

Pembinaan SDM dalam bentuk magang adalah penugasan pegawai untuk bekerja, berlatih, dan menimba ilmu dengan mengikuti kegiatan penelitian dan pengembangan secara terencana. Tujuan diselenggarakannya magang di lingkup Badan Litbang Pertanian adalah: (a) Memperluas wawasan SDM junior berkenaan dengan pelaksanaan tugas dan fungsi ke-litbang-an dengan cara memberi kesempatan langsung untuk mengalami pelaksanaan kegiatan dimaksud; (b) Memberi kesempatan kepada SDM junior untuk menjalin kerjasama dan jejaring dengan SDM senior dari UK/UPT sumber; (c) Memberikan pengalaman kepada SDM junior untuk mengenal secara langsung manajemen UK/UPT sumber.

3.6.2. Strategi Pengembangan Sarana dan Prasarana

Pengadaan peralatan laboratorium dilakukan secara bertahap sesuai dengan tuntutan kebutuhan. Diperlukan upaya peningkatan kemampuan SDM dalam mengoperasikan dan memanfaatkan peralatan laboratorium melalui pelatihan-pelatihan. Disamping itu seiring dengan bertambahnya umur pakai alat perlu diberlakukan regulasi untuk pengelolaan prasarana seperti kalibrasi dan perbaikan peralatan laboratorium. Seluruh kegiatan di dalam laboratorium

perlu dilakukan secara terstruktur dengan dokumen-dokumen pengendalian yang bersifat mampu telusur sehingga akan memudahkan pengelolaan asset yang ada. Lebih lanjut dengan terpenuhinya persyaratan teknis laboratorium akan memudahkan pencapaian target laboratorium terakreditasi (ISO-IEC 17025), bahkan dalam jangka panjang keluaran hasil penelitian dan pelayanan jasanya merupakan sumber pendapatan pemerintah bukan pajak (PNBP) yang dapat diandalkan.

IV. TARGET KINERJA DAN KERANGKA PENDANAAN

4.1. Target Kinerja

Sesuai dengan sasaran strategis, target kinerja Balitklimat adalah:

1. Penyediaan data dan informasi sumberdaya iklim dan air berbasis bioinformatika dan geospasial dengan dukungan IT.
2. Penciptaan teknologi inovatif dan adaptif pengelolaan sumberdaya air (isotop, hidrokimia, nano, instrumentasi, dam, dan daerah irigasi)
3. Penyediaan model pengembangan inovasi pertanian dan rekomendasi kebijakan pengelolaan sumberdaya iklim dan air.
4. Penyediaan dan pendistribusian produk inovasi pertanian (peta, data, dan informasi) dan materi alih teknologi.
7. Penguatan dan perluasan jejaring kerja mendukung terwujudnya lembaga litbang pertanian yang handal dan terkemuka serta meningkatkan HKI.

4.2. Kerangka Pendanaan

Kegiatan litbang di masing-masing UPT yang ingin dicapai pada 2015-2019 diarahkan pada dua kategori:

- a. Kategori I: Scientific based activities (SBA), yaitu kegiatan penelitian upstream untuk menghasilkan teknologi dan kelembagaan pendukung yang mempunyai muatan ilmiah, fenomenal, futuristik, dan mendorong sistem penelitian kompetitif;
- b. Kategori II: Impact based activities (IBA), yaitu kegiatan litbang yang lebih bersifat penelitian adaptif untuk mendukung pencapaian program utama Kementerian Pertanian dalam pembangunan pertanian. Mengacu pada dua kategori tersebut, kegiatan penelitian dan pengembangan pertanian yang bersumber dari pendanaan internal (APBN Balitbangtan) dikelompokkan menjadi:
 1. Penelitian upstream (inhouse) dengan alokasi porsi pendanaan 40-50% yang ditentukan berdasarkan kebijakan.

2. Penelitian adaptif yang mendukung langsung pencapaian program utama Kementerian Pertanian berupa kegiatan penelitian adaptif dan diseminasi, dengan alokasi pendanaan 10-30%.
3. Penelitian strategis, pengembangan, dan kolaboratif berupa penelitian downstream dan adaptif, dengan alokasi pendanaan 30-40%.

V. PENUTUP

Sejalan dengan perubahan lingkungan strategis global, regional, dinamika pembangunan nasional, serta agenda NAWACITA (agenda prioritas Kabinet Kerja), maka pembangunan pertanian lima tahun ke depan lebih diarahkan untuk mewujudkan kedaulatan pangan dan meningkatkan produktivitas rakyat dan daya saing di pasar internasional. Dengan demikian posisi Balitklimat akan semakin strategis dalam menghasilkan inovasi teknologi pertanian mengingat pertanian akan maju apabila kebijakan pembangunan pertanian didasarkan pada hasil riset. Berbagai peluang dan tantangan dalam dinamisasi lingkungan strategis pembangunan pertanian nasional harus disikapi oleh Balitklimat dengan mengoptimalkan kekuatan internal dan mengubah tantangan yang dihadapi menjadi peluang. Dinamika ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dalam berbagai bidang, yang didukung oleh sistem dan teknologi informasi yang juga berkembang sangat pesat memberikan peluang bagi pengembangan inovasi pertanian di masa yang akan datang. Hal ini sejalan dengan upaya mewujudkan Visi Balitbangtan 2015-2019 sebagai lembaga penelitian dan pengembangan pertanian terkemuka di dunia.

Dengan mempertimbangkan permasalahan dan tantangan yang semakin berat serta untuk mendukung upaya percepatan pembangunan pertanian nasional melalui target-target yang telah ditetapkan dalam lima tahun kedepan, maka Balitklimat menyusun Rencana Aksi 2015-2019 sebagai implementasi dari Renstra Balitbangtan, dimana dalam penyusunannya telah mengacu kepada: 1) Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional, 2) NAWACITA Kabinet Kerja 2015-2019, 3) Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) 2005-2025, 4) Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Tahun 2015-2019, 5) Strategi Induk Pembangunan Pertanian 2015-2045, 6) Renstra Kementerian Pertanian Tahun 2015-2019, dan 7) Renstra Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Renstra Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi 2015-2019 merupakan implementasi dari Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019 bidang penelitian dan pengembangan sumberdaya lahan pertanian dengan mengedepankan semangat reformasi perencanaan dan penganggaran 2015-2019 sehingga menuntut Balitklimat untuk merestrukturisasi program dan kegiatan dalam kerangka Penganggaran Berbasis Kinerja (performance-based budgeting) yang dilengkapi dengan Arsitektur dan Informasi Kinerja (ADIK). Dengan demikian, akuntabilitas pelaksana kegiatan beserta organisasinya dapat dievaluasi secara berkala.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Indikator Tujuan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi Tahun 2015-2019

No	Tujuan	Indikator	Target 2019
1.	Menghasilkan teknologi dan model pengelolaan iklim dan air terpadu mendukung pertanian berkelanjutan	Jumlah hasil penelitian yang dimanfaatkan (akumulasi 5 tahun terakhir)	5
2.	Menghasilkan sistem informasi kalender tanam terpadu serta pengelolaan sumberdaya iklim dan air untuk adaptasi dan mitigasi perubahan iklim	Rasio hasil penelitian pada tahun berjalan terhadap kegiatan penelitian yang dilakukan pada tahun berjalan (%)	100
3.	Menghasilkan sistem informasi dan database, serta analisis iklim dan hidrologi	Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) atas layanan publik Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (Skala 1-4)	3
4.	Menghasilkan teknologi inovatif dan analisis sistem pengelolaan sumberdaya iklim dan air	Jumlah temuan Itjen atas implementasi SAKIP yang terjadi berulang (5 aspek SAKIP sesuai PermenPAN RB Nomor 12 tahun 2015 meliputi: perencanaan, pengukuran, pelaporan kinerja, evaluasi internal, dan capaian kinerja) di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi	3
5.	Menghasilkan bahan rujukan kebijakan terkait dengan sumber daya iklim dan air		

Lampiran 2. Sasaran Strategis, Indikator Kinerja Utama, Target dan Kebutuhan Pendanaan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi Tahun 2018-2019

Program /kegiatan/Sasaran Program/Sasaran Kegiatan	Indikator Kinerja	Baseline	Target		Alokasi Anggaran (milyar)		
		2017	2018	2019	2017	2018	2019
(1) Dimanfaatkannya Inovasi Teknologi Agroklimat dan Hidrologi	Jumlah hasil penelitian yang dimanfaatkan (akumulasi 5 tahun terakhir)	4	5	5	9,491	11,160	10,380
	Rasio hasil penelitian pada tahun berjalan terhadap kegiatan penelitian yang dilakukan pada tahun berjalan (%)	100	100	100			
(2) Meningkatnya Kualitas Layanan Publik Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi	Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) atas layanan publik Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (Skala 1-4)	3	3	3			
(3) Terwujudnya Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah di Lingkungan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi	Jumlah temuan Itjen atas implementasi SAKIP yang terjadi berulang (5 aspek SAKIP sesuai PermenPAN RB Nomor 12 tahun 2015 meliputi: perencanaan, pengukuran, pelaporan kinerja, evaluasi internal, dan capaian kinerja) di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi	3	3	3			

Lanjutan Lampiran 2

Program /kegiatan/Sasaran Program/Sasaran Kegiatan	Indikator Kinerja	Baseline	Target	
		2017	2018	2019
Kepala Sub Bagian Tata Usaha				
Terwujudnya Pelaksanaan Ketatausahaan Mendukung Kegiatan dan Anggaran yang Efektif, Efisien dan Sesuai Peraturan yang BerlakuMeningkatnya Kualitas Layanan Publik Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi	Rasio permintaan dan keluhan (tertulis) yang ditindaklanjuti terhadap layanan ketatausahaan di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi	95	95	95
	Rasio rekomendasi Itjen atas ketidaksesuaian NSPK (norma, standar, prosedur, kriteria) ketatausahaan di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi yang ditindaklanjuti terhadap total rekomendasi yang diberikan (%)	95	95	95

Lanjutan lampiran 2

Program /kegiatan/Sasaran Program/Sasaran Kegiatan	Indikator Kinerja	Baseline	Target	
		2017	2018	2019
Kepala Seksi Pelayanan Teknis				
Terwujudnya Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah di Lingkungan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi	Tingkat Kesesuaian antara Rencana Operasional Kegiatan (ROK) dengan Petunjuk Operasional Kegiatan (POK) Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi	80	80	85
	Kesenjangan antara realisasi fisik terhadap realisasi anggaran	4	5	5

Program /kegiatan/Sasaran Program/Sasaran Kegiatan	Indikator Kinerja	Baseline	Target	
		2017	2018	2019
Kepala Seksi Pelayanan Jasa				
Penyediaan dan Penyebarluasan Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dan Penyusunan Kerjasama Penelitian Agroklimat dan Hidrologi	Jumlah jejaring dan/atau kerja sama yang terbentuk (dokumen kerja sama)	5	3	5
	Jumlah hasil penelitian yang didiseminasikan (jumlah)	7	3	3

Lampiran 3. Sasaran Strategis, Indikator Kinerja Utama, Target dan Kebutuhan Pendanaan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi Tahun 2015-2017

KL	PROG	KEG	Program /kegiatan	SASARAN	IKK	SATUAN	TARGET			ALOKASI ANGGARAN (MILYAR)			PRORITAS
							PRAKIRAAN MAJU			PRAKIRAAN MAJU			
							2015	2016	2017	2015	2016	2017	
			Penelitian Agroklimat dan Hidrologi							15.524	13.396	14.736	Nasional
				Tersedianya Data, Informasi dan Peningkatan Inovasi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Lahan Pertanian	Jumlah Sistem Informasi Pertanian	Sistem Informasi	2	2	2				
					Jumlah Informasi geospasial sumberdaya pertanian	Peta	3	3	3				
					Jumlah Teknologi Pengelolaan Lahan Pertanian	Teknologi	5	5	5				
					Jumlah Formula dan Produk Pertanian yang Ramah Lingkungan	Formula	1	1	1				

KL	PROG	KEG	Program /kegiatan	SASARAN	IKK	SATUAN	TARGET			ALOKASI ANGGARAN (MILYAR)			PRORITAS
							PRAKIRAAN MAJU			PRAKIRAAN MAJU			
							2015	2016	2017	2015	2016	2017	
					Jumlah Rekomendasi Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Lahan Pertanian	Rekomendasi	0	0	0				
					Jumlah Database dan Informasi Sumberdaya Lahan	Database	4	4	4				
					Jumlah model pengembangan pertanian bio-industri	Model	0	0	0				
					Dukungan penelitian dan pengembangan sumberdaya	Bulan	12	12	12				
				Pembangunan 100 techno park dan 34 science park di 34 provinsi	Jumlah Agro Science Park (ASP)	Provinsi	0	0	0				

KL	PROG	KEG	Program /kegiatan	SASARAN	IKK	SATUAN	TARGET			ALOKASI ANGGARAN (MILYAR)			PRORITAS
							PRAKIRAAN MAJU			PRAKIRAAN MAJU			
							2015	2016	2017	2015	2016	2017	
				Daftar inventarisasi dan pemanfaatan lahan bekas pertambangan	Jumlah Informasi dan Teknologi Reklamasi Lahan Terlantar ex. Pertambangan	Teknologi							



RENSTRA BALIKLIMAT 2015-2019

