

## MEMBANGKITKAN EMPAT JUTA HEKTAR LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

**S**elama ini agroekosistem lahan sawah tadah hujan belum dimanfaatkan secara optimal dalam mendukung produksi pangan. Masalah utama yang dihadapi adalah pengairan tanaman yang hanya mengandalkan curah hujan sehingga indeks pertanamannya rendah, rata-rata 1,05. Apabila air hujan dapat dioptimalkan dengan embung dan bangunan penampung air lainnya, indeks pertanaman dapat meningkat menjadi 2,0 dan bahkan mencapai 3,0 pada lahan sawah tadah hujan. Untuk itu, Presiden Joko Widodo menginstruksikan agar dibangun 30.000 unit embung pada eksosistem lahan sawah tadah hujan di seluruh Indonesia.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa pembangunan embung dan infrastruktur penampung air lainnya pada lahan sawah tadah hujan di wilayah barat Indonesia berpeluang menambah produksi padi 6,5 juta ton dan jagung 1,74 juta ton dalam pola tanam padi-jagung atau padi 6,5 juta ton dan kedelai 0,37 juta ton dalam pola tanam padi-kedelai. Sementara di wilayah timur Indonesia, potensi tambahan produksi sekitar 3,35 juta ton gabah dan 0,65 juta ton jagung dalam pola tanam padi-jagung atau 3,35 juta ton gabah dan 0,18 juta ton kedelai dalam pola tanam padi-kedelai.

Diinisiasi oleh Menteri Pertanian, Andi Amran Sulaiman, dan disusun bersama para ahli dari berbagai latar belakang ilmu yang relevan, buku ini diharapkan menjadi referensi utama dalam peningkatan produksi pangan khususnya pada lahan sawah tadah hujan.



Sekretariat Badan Litbang Pertanian  
Jl. Ragunan No. 29 Pasar Minggu, Jakarta 12540  
Telp. (021) 7806202, Fax. (021) 7800644  
Website : [www.litbang.pertanian.go.id](http://www.litbang.pertanian.go.id)  
email : [iaardpress@litbang.pertanian.go.id](mailto:iaardpress@litbang.pertanian.go.id)



MEMBANGKITKAN EMPAT JUTA HEKTAR LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

Andi Amran Sulaiman, dkk.

IAARD  
PRESS

## MEMBANGKITKAN EMPAT JUTA HEKTAR LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

### MENDUKUNG SWASEMBADA PANGAN BERKELANJUTAN



Andi Amran Sulaiman | Kasdi Subagyono | Irsal Las  
Zulkifli Zaini | Erna Suryani | Sri Hery Susilowati  
Nani Heryani | Anny Mulyani | Adang Hamdani

**MEMBANGKITKAN EMPAT JUTA HEKTAR  
LAHAN SAWAH TADAH HUJAN**

**MENDUKUNG SWASEMBADA PANGAN BERKELANJUTAN**



# MEMBANGKITKAN EMPAT JUTA HEKTAR LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

MENDUKUNG SWASEMBADA PANGAN BERKELANJUTAN

Andi Amran Sulaiman  
Kasdi Subagyono  
Irsal Las  
Zulkifli Zaini  
Erna Suryani  
Sri Hery Susilowati  
Nani Heryani  
Anny Mulyani  
Adang Hamdani

IAARD PRESS

# Membangkitkan Empat Juta Hektar Lahan Sawah Tadah Hujan Mendukung Swasembada Pangan Berkelanjutan

@2018 IAARD PRESS

Edisi 1: 2018

Hak cipta dilindungi undang-undang  
@IAARD PRESS

---

Katalog dalam terbitan (KDT)

---

MEMBANGKITKAN Empat Juta Hektar Lahan Sawah Tadah Hujan  
Mendukung Swasembada Pangan Berkelanjutan / Andi Amran

Sulaiman ... [dkk.]. – Jakarta : IAARD Press, 2018.

xx, 176 hlm.; 21 cm.

ISBN: 978-602-344-224-9

631.445.7

1. Lahan sawah tadah hujan

2. Swasembada pangan

I. Sulaiman, Andi Amran

---

Penulis:

Andi Amran Sulaiman

Kasdi Subagyono

Irsal Las

Zulkifli Zaini

Erna Suryani

Sri Hery Susilowati

Nani Heryani

Anny Mulyani

Adang Hamdani

Editor:

Sumarno

Hermanto

Perancang Cover dan Tata Letak:

Tim Kreatif IAARD Press

Penerbit

IAARD PRESS

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Jl. Ragunan No. 29, Pasar Minggu, Jakarta 12540

Email: [iaardpress@litbang.pertanian.go.id](mailto:iaardpress@litbang.pertanian.go.id)

Anggota IKAPI No: 445/DKI/2012

# PENGANTAR

**K**ementerian Pertanian terus berupaya mewujudkan swasembada pangan berkelanjutan mendukung Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia pada tahun 2045, bertepatan dengan seabad Indonesia Merdeka. Salah satu potensi yang dapat digali dalam meningkatkan produksi untuk mewujudkan swasembada pangan berkelanjutan adalah membangkitkan empat juta hektar lahan sawah tadah hujan yang ada.

Selama ini agroekosistem lahan sawah tadah hujan belum dimanfaatkan secara optimal sehingga belum berkontribusi nyata terhadap pengadaan produksi pangan. Masalah utama yang dihadapi dalam optimalisasi pemanfaatan lahan sawah tadah hujan adalah pengairan tanaman yang hanya mengandalkan curah hujan sehingga indeks pertanaman rendah, rata-rata 1,05. Berbagai penelitian menunjukkan indeks pertanaman pada lahan sawah tadah hujan dapat ditingkatkan menjadi 2,0 dan bahkan mencapai 3,0 dengan memanfaatkan air hujan dan sumber daya air lainnya yang ditampung pada embung dan bangunan penampung air sebagai sumber pengairan tanaman pada musim kemarau.

Upaya penggalian lahan sawah tadah hujan dengan memanfaatkan sarana bangunan penampung air mendapat dukungan dari Presiden Joko Widodo dengan dikeluarkannya

Inpres Nomor 1 Tahun 2018 tentang Percepatan Penyediaan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa. Target embung yang akan dibangun hingga 2019 direncanakan 30.000 unit untuk meningkatkan produktivitas lahan sawah tadah hujan dalam kaitan peningkatan produksi pangan.

Penggeliatan lahan sawah tadah hujan dengan memanfaatkan air embung dan bangunan penampung air lainnya diperkirakan mampu meningkatkan produksi pangan dan pendapatan petani yang berujung pada peningkatan kesejahteraan masyarakat pertanian.

Buku ini diinisiasi oleh Menteri Pertanian Andi Amran Sulaiman dan disusun bersama dengan para ahli dari berbagai latar belakang ilmu yang relevan. Ditinjau dari aspek yang diungkap dan dibahas di dalamnya, buku ini dapat menjadi referensi utama dalam peningkatan produksi pangan pada lahan sawah tadah hujan.

Jakarta, September 2018

Editor

# PRAKATA

Setelah berhasil meningkatkan produksi padi nasional secara signifikan pada tahun 2016, Kementerian Pertanian bertekad mewujudkan swasembada pangan berkelanjutan sesuai arahan Presiden Joko Widodo. Bahkan pemerintah memiliki obsesi untuk menjadikan Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia pada tahun 2045. Di sisi lain, upaya peningkatan produksi pangan dihadapkan kepada berbagai masalah dan kendala, antara lain penciptaan lahan sawah irigasi yang menjadi tulang punggung pengadaan produksi pangan nasional akibat terkonversi untuk pembangunan nonpertanian.

Salah satu solusi yang ditawarkan untuk meningkatkan produksi guna memenuhi kebutuhan pangan dalam negeri adalah memanfaatkan lahan sawah tadah hujan. Selama ini ekosistem lahan sawah tadah hujan belum dimanfaatkan secara optimal karena dihadapkan kepada tidak tersedianya sumber daya air pada musim kemarau. Kondisi ini membatasi petani meningkatkan indeks pertanaman. Berbagai penelitian di Indonesia menunjukkan produktivitas lahan sawah lahan tadah hujan dan lahan kering dapat ditingkatkan antara lain dengan memanfaatkan air hujan yang ditampung di embung yang kemudian digunakan untuk mengairi tanaman pada musim kemarau.

Hasil identifikasi juga menunjukkan terdapat 4 juta hektar lahan sawah hujan dan lahan kering yang potensial digeliatkan untuk meningkatkan produksi pangan. Lahan sawah tadah hujan eksisting ini tersebar di hampir semua provinsi di Indonesia, 75% di antaranya terkonsentrasi di 11 provinsi dan 0,8 juta hektar dalam bentuk lahan kering yang berasosiasi. Seluas 1,4 juta hektar lahan sawah tadah hujan memiliki potensi pengembangan layanan infrastruktur penampung air dan sisanya 2,6 juta hektar perlu diidentifikasi agar dapat dimanfaatkan untuk usaha pertanian intensif.

Titik ungkit penggalian lahan sawah tadah hujan terletak pada pembangunan prasarana sumber daya air atau bangunan penampung air hujan yang dimanfaatkan untuk mengairi tanaman budi daya. Infrastruktur irigasi atau bangunan penampung air dapat berupa embung, dam parit, *long storage*, sungai, dan sumur dangkal di sekitar kawasan. Menggeliatkan lahan sawah tadah hujan dengan sentuhan inovasi teknologi dan kelembagaan diyakini mampu mendongkrak indeks pertanaman dan mengembangkan pola tanam, dari padi-bera menjadi padi-jagung atau padi-kedelai atau padi-palawija-palawija berumur genjah dan sebagainya.

Gayung bersambut, Presiden Joko Widodo mengeluarkan Inpres Nomor 1 Tahun 2018 tentang Percepatan Penyediaan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa. Inpres ini menjadi payung hukum pengembangan infrastruktur irigasi pada ekosistem lahan sawah tadah hujan dan lahan kering yang berasosiasi, baik dari segi teknis maupun kelembagaan dan koordinasi.

Inovasi teknologi yang akan dikembangkan pada lahan sawah tadah hujan (dan lahan kering) tidak hanya dari aspek budi daya tetapi juga pengelolaan air mulai dari embung hingga air menyentuh akar tanaman. Semua teknologi dikemas dan diterapkan dengan pendekatan pengelolaan tanaman terpadu

(PTT) menuju sistem pertanian presisi (modern) dengan dukungan kelembagaan yang kuat dan inovatif.

Penggeliatan 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan dan lahan kering sekitar dengan mengintegrasikan inovasi teknologi dan kelembagaan diperkirakan mampu memberikan tambahan produksi pangan nasional 20,3% untuk padi, 13,1% untuk jagung, dan 180,5% untuk kedelai. Secara ekonomi, penggeliatan 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan berpotensi mendatangkan keuntungan Rp88,747 triliun–Rp95,620 triliun per tahun.

Keberhasilan penggeliatan 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan tentu tidak terlepas dari dukungan kebijakan dan program penyiapan prakondisi dan pengembangan infrastruktur, baik untuk panen air maupun jalan usaha tani, alat-mesin pertanian, sarana penanganan pascapanen, dan sebagainya. Selain itu juga bergantung pada keterlibatan dan tanggung jawab daerah dan keterpaduan antara program pemerintah pusat dan daerah.

Buku ini disusun sebagai pedoman umum penggeliatan lahan sawah tadah hujan dalam meningkatkan produksi pangan mendukung swasembada berkelanjutan menuju Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia pada tahun 2045.

Jakarta, September 2018

Penulis



# DAFTAR ISI

PENGANTAR .....	v
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xix
Bab 1. SWASEMBADA PANGAN.....	1
Penyediaan Pangan di Tengah Konversi Lahan .....	2
Pangan Melimpah, Harga Murah .....	4
Kebutuhan Pangan dan Pertumbuhan Penduduk.....	6
Kecukupan Pangan, Hasil Kerja Keras Semua Pihak.....	7
Stagnasi Produktivitas dan Kejenuhan Luas Tanam Lahan Sawah Irigasi .....	9
Keragaan dan Peluang Pemanfaatan Lahan Sawah Tadah Hujan.....	10
Kilas Balik Sistem Usaha Tani di Lahan Sawah Tadah Hujan .....	14
Menggeliatkan Lahan Sawah Tadah Hujan .....	15
Bab 2. MENUJU KETAHANAN PANGAN BERKELANJUTAN .....	17
Dinamika Produksi Pangan Nasional.....	17
Tantangan Peningkatan Produksi Pangan .....	19

	Stok Beras di Pasar Internasional .....	22
	Terobosan Produksi 2015 .....	24
	Keragaan Sumber Daya Lahan Pertanian .....	29
<b>Bab 3.</b>	<b>PENGEMBANGAN LAHAN SAWAH TADAH HUJAN .....</b>	<b>37</b>
	Peran Lahan Sawah Tadah Hujan.....	38
	Sebaran dan Potensi Pengembangan .....	42
	Peluang dan Kendala Pengembangan .....	49
	Kontribusi dan Potensi Pengembangan Embung dan Bangunan Penampung Air Lainnya.....	54
<b>Bab 4.</b>	<b>MENGGELIATKAN LAHAN SAWAH TADAH HUJAN .....</b>	<b>63</b>
	Desain Pengembangan Embung dan Bangunan Penampung Air Lainnya.....	65
	Pengelolaan Embung dan Bangunan Penampung Air Lainnya .....	76
	Inovasi Teknologi dan Sistem Usaha Pertanian .....	85
	Modernisasi Pertanian Lahan Sawah Tadah Hujan.....	96
<b>Bab 5.</b>	<b>PENINGKATAN PRODUKSI DAN NILAI EKONOMI PENGGELIATAN SAWAH TADAH HUJAN .....</b>	<b>99</b>
	Pendekatan Umum Penggeliatan .....	99
	Nilai Ekonomi Pengembangan Lahan Sawah Tadah Hujan .....	103
	Kelembagaan dan Agribisnis pada Lahan Sawah Tadah Hujan .....	122
<b>Bab 6.</b>	<b>DUKUNGAN KEBIJAKAN .....</b>	<b>141</b>
	Regulasi dan Kebijakan.....	141
	Ingpres Nomor 1 Tahun 2018: Percepatan Penyediaan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa.....	145
<b>Bab 7.</b>	<b>ARAH DAN STRATEGI PENGGELIATAN LAHAN SAWAH TADAH HUJAN .....</b>	<b>149</b>

DAFTAR BACAAN.....	157
GLOSARIUM.....	163
INDEKS .....	167
TENTANG PENULIS.....	171



# DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Produksi padi, jagung, dan kedelai, 1973–2017 .....	18
Tabel 2.	Produksi padi, jagung, dan kedelai dalam periode 2014–2017 .....	26
Tabel 3.	Indeks Pertanaman (IP) pada lahan sawah tadah hujan di masing-masing provinsi di Indonesia.....	32
Tabel 4.	Luas dan penyebaran lahan potensial untuk pengembangan pertanian.....	34
Tabel 5.	Luas kawasan lahan potensial tersedia untuk pengembangan tanaman pangan.....	35
Tabel 6.	Sebaran luas sawah irigasi dan non-irigasi di Indonesia.....	39
Tabel 7.	Sebaran lahan tadah hujan dengan potensi layanan infrastruktur panen air.....	43
Tabel 8.	Sebaran lahan sawah, luas panen, indeks pertanaman, dan rata-rata luas panen padi berdasarkan musim tanam pada tahun 2012–2016.....	47
Tabel 9.	Luas lahan potensial tersedia di lahan basah nonrawa untuk perluasan areal baru sawah tadah hujan.....	48

Tabel 10. Luas dan penyebaran lahan sawah tadah hujan berdasarkan tingkat kemiringan dan elevasi .....	49
Tabel 11. Luas dan penyebaran lahan sawah tadah hujan berdasarkan kondisi iklim dan kemasaman tanah.....	50
Tabel 12. Luas dan penyebaran lahan kering berdasarkan tingkat kemiringan dan elevasi .....	51
Tabel 13. Luas dan penyebaran lahan kering berdasarkan kondisi iklim dan kemasaman tanah.....	52
Tabel 14. Luas lahan basah potensial tersedia untuk tanaman padi sawah (PS).....	53
Tabel 15. Konsep dan strategi operasionalisasi panen air hujan .....	55
Tabel 16. Pembelajaran pengembangan embung dan bangunan penampung air lainnya.....	59
Tabel 17. Kriteria penetapan embung dan bangunan penampung air lainnya.....	68
Tabel 18. Karakteristik infrastruktur utama dan penunjang bangunan penampung air .....	69
Tabel 19. Jenis bangunan penampung air, dimensi, dan kapasitas layanan irigasi.....	70
Tabel 20. Indikator dan kriteria pengembangan embung dan bangunan penampung air lainnya .....	71
Tabel 21. Strategi pengembangan irigasi pertanian dalam mendukung peningkatan indeks pertanaman .....	75
Tabel 22. Varietas unggul baru padi sawah untuk padi gogo rancah berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap faktor biotik dan abiotik .....	89
Tabel 23. Varietas unggul padi untuk walik jerami berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap faktor abiotik dan umur genjah.....	90

Tabel 24. Alternatif pola tanam setahun di lahan sawah tadah hujan tipe I dan II.....	91
Tabel 25. Perkiraan potensi tambahan produksi padi, jagung, dan kedelai melalui pengembangan lahan sawah tadah hujan dan lahan kering seluas 4 juta hektar dengan dan tanpa layanan infrastruktur bangunan pemanen air .....	104
Tabel 26. Perkiraan tambahan potensi nilai keuntungan ekonomi pengembangan lahan tadah hujan dan lahan kering dengan layanan dan tanpa layanan infrastruktur panen air.....	105
Tabel 27. Potensi penambahan produksi padi dan palawija pada lahan sawah tadah hujan dengan layanan infrastruktur pemanen air .....	107
Tabel 28. Nilai ekonomi pengembangan lahan sawah tadah hujan dengan layanan infrastruktur panen air untuk pola tanam padi-jagung.....	108
Tabel 29. Nilai ekonomi pengembangan lahan sawah tadah hujan dengan layanan infrastruktur panen air untuk pola tanam padi-kedelai .....	109
Tabel 30. Potensi luas layanan infrastruktur panen air di lahan sawah tadah hujan menurut provinsi.....	109
Tabel 31. Potensi keuntungan ekonomi pengembangan lahan sawah tadah hujan dengan layanan infrastruktur panen air menurut provinsi .....	111
Tabel 32. Potensi tambahan produksi dari pengembangan teknologi pada lahan sawah tadah hujan tanpa layanan infrastruktur pemanen air .....	113
Tabel 33. Nilai ekonomi pengembangan teknologi lahan sawah tadah hujan tanpa layanan infrastruktur pemanen air .....	113

Tabel 34. Potensi luas lahan sawah tadah hujan tanpa layanan infrastruktur panen air menurut provinsi .....	114
Tabel 35. Keuntungan ekonomi pengembangan teknologi lahan sawah tadah hujan tanpa layanan infrastruktur panen air menurut provinsi .....	116
Tabel 36. Potensi penambahan produksi padi dan palawija dari pengembangan lahan kering dengan layanan infrastruktur pemanen air .....	118
Tabel 37. Nilai ekonomi pengembangan lahan kering dengan layanan infrastruktur pemanen air untuk pola tanam padi-jagung.....	119
Tabel 38. Nilai ekonomi pengembangan lahan kering dengan layanan infrastruktur pemanen air untuk pola tanam padi-kedelai .....	119
Tabel 39. Potensi luas lahan kering dengan layanan infrastruktur pemanen air menurut provinsi.....	119
Tabel 40. Potensi keuntungan ekonomi dari pengembangan lahan kering dengan layanan infrastruktur pemanen air menurut provinsi .....	121
Tabel 41. Pengembangan kelembagaan agribisnis pada lahan sawah tadah hujan.....	123

# DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. Tambahan kebutuhan beras dunia tahun 2030 .....22
- Gambar 2. Menteri Pertanian panen raya padi di Desa Bina Maju, Kecamatan Rangsang Barat, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau, bersama Plt. Gubernur Riau Asyadjuliandi Rachman (Lokasi panen raya merupakan daerah pertanian di pulau terluar Indonesia merupakan lahan sawah tadah hujan dengan IP 1,0 kali padi per tahun).....28
- Gambar 3. Sebagian besar wilayah di Indonesia termasuk beriklim basah sehingga berpeluang meningkatkan indeks pertanaman pada sawah tadah hujan menjadi 2,0 sampai 3,0.....40
- Gambar 4. Pemanfaatan air tanah dangkal dengan pompa air berbahan bakar gas untuk mengairi lahan sawah tadah hujan pada musim kemarau mampu meningkatkan indeks pertanaman menjadi 3,0.....41
- Gambar 5. Sebaran lahan sawah tadah hujan di Pulau Jawa yang terindikasi mempunyai layanan infrastruktur bangunan penampung air .....45

Gambar 6. Sebaran lahan sawah tadah hujan yang terindikasi mempunyai potensi layanan infrastruktur penampungan air di Kabupaten Lamongan dan Gresik, Jawa Timur.....	46
Gambar 7. Zona pengembangan embung dan rekomendasi teknologi .....	67
Gambar 8. Irigasi parit ( <i>furrow irrigation</i> ).....	72
Gambar 9. Irigasi <i>big gun sprinkler</i> (kiri) dan irigasi tetes (kanan) .....	72
Gambar 10. Ilustrasi perencanaan terintegrasi pembangunan kedaulatan pangan.....	78
Gambar 11. Tampilan Aplikasi Avenza Map .....	79
Gambar 12. Embung berukuran 0,3 ha di Kecamatan Jerowaru, Lombok Timur, NTB.....	82
Gambar 13. Areal di bagian hilir embung yang mendapatkan manfaat dari air embung.....	83
Gambar 14. Tipologi sistem produksi pertanian pada lahan sawah tadah hujan.....	87
Gambar 15. Teknologi irigasi dam parit pada pertanaman kedelai dan padi gogo.....	93
Gambar 16. Keragaan budi daya padi aerobik di Banyuasin, Sumatera Selatan .....	96
Gambar 17. Kerangka Model Penguatan Kelembagaan Ekonomi Petani.....	132
Gambar 18. Pemanfaatan embung desa untuk pertanian dan keperluan lainnya .....	144

# Bab 1.

## SWASEMBADA PANGAN

Sebagai negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia setelah China, India, dan Amerika Serikat, Indonesia dituntut untuk mampu berswasembada pangan guna memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri dan berkelanjutan. Bagi negara dengan jumlah penduduk yang banyak seperti Indonesia, swasembada pangan berkelanjutan menjadi suatu keharusan. Mengandalkan pangan impor untuk memenuhi sebagian kebutuhan nasional berisiko tinggi ditinjau dari berbagai aspek, baik sosial, ekonomi, maupun politik. Merealisasikan swasembada pangan berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk lebih 250 juta jiwa dan terus bertambah sekitar 1,4% per tahun, tentu bukan hal yang mudah tetapi juga bukan mustahil.

Keinginan untuk berswasembada pangan, terutama padi, jagung, dan kedelai (Pajale) telah dimulai sejak tahun 1970-an dan pada tahun 1984 Indonesia berhasil meraih swasembada beras untuk pertama kalinya. Sayangnya kecukupan pangan dari produksi dalam negeri tidak berlangsung lama karena Indonesia menghadapi berbagai tantangan dalam mempertahankan swasembada pangan. Masalah yang dihadapi antara lain tingginya

laju pertumbuhan penduduk yang dibarengi oleh konversi lahan, terutama lahan sawah subur ke berbagai penggunaan, meningkatnya kompetisi antarusaha tani, keterbatasan sumber daya air, dan perubahan iklim yang berdampak terhadap banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau.

Selaras dengan amanat Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pangan, swasembada pangan selalu menjadi prioritas utama di setiap era pemerintahan. Pada awal pemerintahan Presiden Joko Widodo, upaya peningkatan produksi pangan secara intensif dimulai sejak akhir tahun 2014. Dalam rentang waktu yang relatif pendek, produksi padi nasional berhasil ditingkatkan secara meyakinkan dan pada tahun 2016 Indonesia tidak lagi mengimpor beras. Di sisi lain, impor beras yang direncanakan 500 ribu ton pada tahun 2018 justru memunculkan pro dan kontra berbagai pihak.

Indonesia dengan wilayah cukup luas memiliki sumber daya lahan yang beragam dan teknologi tersedia. Oleh karena itu, tidak salah jika Kementerian Pertanian mempunyai keinginan menjadikan Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia pada tahun 2045. Obsesi besar ini mengacu pada keberhasilan peningkatan produksi padi nasional pada tahun 2015–2016 melalui berbagai kebijakan yang mendukung, termasuk introduksi inovasi teknologi yang mampu memacu peningkatan luas tanam dan produktivitas.

## **Penyediaan Pangan di Tengah Konversi Lahan**

Keberhasilan pembangunan pertanian sejak awal kemerdekaan hingga sekarang, terutama diindikasikan oleh peningkatan produksi bahan pangan pokok beras. Peningkatan produksi beras terjadi sejak awal tahun 1970-an, dari sekitar 10 juta ton pada tahun 1970 menjadi 40 juta ton tahun 2017 atau meningkat hampir empat kali lipat (400%) dalam waktu 47 tahun. Keberhasilan ini sangat mengagumkan mengingat luas lahan pertanian telah menyusut karena beralih fungsi menjadi kawasan nonpertanian, sedangkan

penambahan luas areal pertanian belum dapat mengimbangi luas lahan yang terkonversi.

Perubahan budi daya padi dari cara tradisional yang hanya menghasilkan 2–3 ton GKG/ha ke sistem budi daya berbasis teknologi yang mampu menghasilkan 4–5 ton GKG/ha merupakan loncatan produktivitas yang signifikan. Perubahan ini melibatkan lebih dari 20 juta petani kecil dengan agregat (total) areal yang sangat luas. Pengembangan teknologi budi daya padi berlangsung tanpa menimbulkan keresahan sosial. Masyarakat perdesaan sejak dulu beranggapan hidup makmur identik dengan murah pangan dan sandang sebagai kebutuhan pokok. Tingkat kesejahteraan ditentukan oleh kelimpahan pangan, sehingga ungkapan “ada hari ada nasi” adalah cerminan kemakmuran.

Perubahan kehidupan yang cukup drastis, dari sekadar cukup pangan dalam pandangan tradisional menjadi kebutuhan hidup yang makin beragam, sehingga porsi pendapatan untuk membeli pangan pun semakin mengecil. Porsi pengeluaran untuk belanja bahan pangan bagi masyarakat perdesaan dan golongan ekonomi lemah di perkotaan masih berkisar antara 40–60% dari total pendapatan, namun bagi masyarakat golongan ekonomi menengah ke atas hanya 10–20%. Hal ini dimungkinkan karena tersedianya bahan pangan secara melimpah dengan harga yang relatif murah.

Ketersediaan bahan pangan pokok yang melimpah juga tercermin dari tersedianya beras di setiap warung sembako di seluruh pelosok tanah air sepanjang tahun. Kondisi ini tidak terjadi sebelum tahun 1970 pada saat jumlah penduduk belum 100 juta orang. Pada saat itu, masyarakat harus antri setiap hari untuk membeli beras dengan harga mahal dan jumlah pembelian dibatasi 3 liter per orang. Kini, kemajuan teknologi pertanian, terutama sejak berkembangnya teknologi revolusi hijau, produksi beras nasional meningkat secara linear sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk.

Peningkatan produksi beras nasional dewasa ini sebagian besar berasal dari lahan sawah irigasi, dari peningkatan produktivitas dan intensitas pertanaman melalui intensifikasi menggunakan varietas unggul yang lebih genjah dan daya hasil tinggi. Produktivitas gabah per satuan luas yang lebih tinggi, tiga kali lipat produktivitas padi sebelumnya, dan peningkatan indeks pertanaman (IP) dari 1,0 menjadi 2,0 merupakan sumber peningkatan produksi beras nasional, sehingga produksi melonjak 400% dibanding produksi beras pada periode 1950–1970. Keberhasilan peningkatan produksi beras nasional selama ini merupakan hasil kerja sama yang terkoordinasi antarkementerian, pemerintah daerah, dan masyarakat terutama petani.

## Pangan Melimpah, Harga Murah

Ketersediaan pangan yang melimpah dengan harga relatif murah berdampak terhadap stabilitas sosial, ekonomi, dan politik nasional. Kondisi ini sejalan dengan pernyataan Nehru, Perdana Menteri India, bahwa “Kecukupan pangan bagi bangsa sama pentingnya dengan keamanan negara di wilayah perbatasan”. Hal yang sama berlaku di Indonesia dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia.

Bahan pangan yang tersedia melimpah dengan harga terjangkau merupakan bukti kehadiran negara dalam kehidupan masyarakat secara

Penerapan teknologi Revolusi Hijau pada lahan sawah irigasi meningkatkan produktivitas padi dari 2–3 t/ha GKG menjadi 4–5 t/ha GKG, dari IP 1,0 menjadi 2,0–2,5 per tahun, dengan peningkatan produksi beras nasional dari 9–10 juta ton pada periode 1960–1970 menjadi 38–40 juta ton tahun 2016/2017, pada saat sebagian lahan sawah telah terkonversi menjadi kawasan nonpertanian.

Produktivitas sebagian lahan sawah irigasi telah mendekati stagnan, sehingga diperlukan perluasan areal pada lahan sawah tadah hujan, penyediaan infrastruktur atau bangunan penampung air, seperti embung, dam parit, sumur dangkal, dan pompa air dari sungai yang mampu meningkatkan IP padi pada lahan sawah tadah hujan dari 1,0 menjadi 1,5–2,0. Peningkatan IP tersebut mampu meningkatkan produksi padi nasional yang semula dinilai melandai (*levelling off*).

keseluruhan, terutama dalam upaya pemenuhan kebutuhan dasar. Ketersediaan pangan yang cukup akan mendorong hidup sehat dan cerdas yang menjadi modal utama kemajuan bangsa.

Kecukupan penyediaan pangan pokok, utamanya beras, terbukti dari produksi sejak 1960 sampai tahun 2016 yang terus meningkat secara linear, dari 9–10 juta ton menjadi 38–40 juta ton per tahun. Walaupun relatif fluktuatif akibat pengaruh musim panen, namun harga beras belum pernah meningkat secara tidak terkendali, kecuali pada krisis moneter 1997–1999 yang juga berdampak terhadap kenaikan harga semua barang mencapai 200–300%.

Harga pangan yang murah dalam 20 tahun terakhir terlihat dari upah buruh yang semula setara 3 kg/HOK pada tahun 1970-an menjadi 10–15 kg beras/HOK pada periode 2005–2017. Pada tahun 1980-an, penduduk yang bekerja pada usaha formal maupun informal mampu membeli beras dalam jumlah cukup untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga setiap hari. Hal ini berbeda dengan kondisi sebelum tahun 1970, dimana upah kerja sehari tidak cukup untuk membeli beras bagi keluarga.

Dampak langsung dari ketersediaan beras yang melimpah dengan harga murah adalah tidak ada lagi penyakit beri-beri, busung lapar, atau kelaparan kronis. Kasus kurang pangan di wilayah terpencil Papua lebih bersifat spesifik. Kemampuan negara mencukupi kebutuhan pangan seluruh penduduk yang jumlahnya sangat besar dengan sumber daya lahan yang terbatas adalah kinerja yang perlu disyukuri. Impor beras dalam jumlah yang relatif kecil dibanding produksi nasional di luar musim panen (*off season*) harus disikapi dengan wajar, karena selama musim tanam bisa terjadi gangguan hama, penyakit, kekeringan, dan banjir akibat iklim ekstrem. Musim kemarau yang basah seperti pada tahun 2010 memicu pandemik hama wereng cokelat, yang berdampak terhadap pengurangan produksi beras pada tahun 2010 dan 2011. Indonesia dengan tipe iklim tropis monsoon,

Masyarakat menganggap lahan pertanian untuk budi daya tanaman pangan sangat luas. Faktanya, dibanding jumlah penduduk yang kini mencapai 260 juta jiwa, ketersediaan lahan 7,81 juta hektar (berbagai jenis lahan sawah) sebenarnya sangat sempit. Satu hektar lahan sawah harus menyangga kehidupan 33 orang, sedangkan di negara lain hanya untuk 2–3 orang, atau paling banyak 10 orang. Perlu diingat, lahan yang tersedia tersebut juga digunakan untuk berbagai jenis tanaman, termasuk padi, jagung, kacang-kacangan, ubi-ubian, tebu, tembakau, tanaman sayuran, buah, dan bunga. Bencana alam seperti kekeringan, banjir, dan serangan hama dan penyakit merupakan peristiwa alamiah yang selalu terjadi di Indonesia. Oleh karenanya, kecukupan produksi bahan pangan pokok beras adalah karunia Illahi melalui kerja keras petani dan berbagai fasilitasi pemerintah.

curah hujan tinggi pada beberapa bulan, tidak jarang mendapat banjir pada bulan-bulan basah dan kekeringan pada bulan-bulan kering. Padahal padi ditanam hampir sepanjang tahun. Bencana alam pada dasarnya tidak dapat dihindarkan. Demikian juga gangguan hama dan penyakit yang terjadi secara berkala akibat suhu dan kelembapan yang tinggi sepanjang tahun dan tersedianya makanan (tanaman inang) secara terus-menerus di lapangan.

Kurangnya produksi pangan pada periode tertentu semata-mata disebabkan oleh masalah “di luar kendali” manusia. Upaya dan program kerja Kementerian

Pertanian beserta seluruh jajaran bertujuan meningkatkan produksi pangan dan mengurangi dampak negatif pengaruh alamiah yang selalu terjadi setiap tahun. Kekurangan produksi pangan dapat dicegah apabila lahan tersedia luas dan dapat dimanfaatkan untuk budi daya pertanian.

## **Kebutuhan Pangan dan Pertumbuhan Penduduk**

Pada tahun 2010, jumlah penduduk sekitar 230 juta jiwa dengan laju peningkatan sekitar 4 juta jiwa dibanding tahun sebelumnya. Dalam periode 2010–2017 terdapat penambahan 28 juta penduduk pada akhir tahun 2017 atau total menjadi 258 juta orang. Pada tahun 2018, Indonesia berarti membutuhkan 28,5 juta ton beras (neto), dengan asumsi konsumsi rata-rata 110 kg/kapita. Jika kebutuhan beras (*rice as consumed*) 28,5 juta ton/tahun maka jumlah beras yang

harus diproduksi di lapangan (*rice as produced in the field*) adalah 32,8 juta ton, ekuivalen 54,7 juta ton gabah kering giling (GKG), dibulatkan menjadi 55 juta ton GKG, atau setara dengan 70 juta ton gabah kering panen (GKP).

Kebutuhan gabah sebanyak 70 juta ton GKP adalah kebutuhan neto pada akhir tahun 2018. Jika cadangan beras di setiap rumah tangga diasumsikan 5% dan di pedagang eceran, grosir, dan pusat penggilingan padi 15% dari total kebutuhan, maka kebutuhan gabah dalam satu tahun perlu ditambah 20% sehingga total 69 juta ton + 13,8 juta ton = 82,8 juta ton GKP, setara dengan 66,24 juta ton GKG atau 39 juta ton beras.

Kebutuhan padi 82,8 juta ton GKP masih dalam cakupan produksi pada tahun 2017. Apabila tidak terjadi kehilangan hasil panen yang cukup besar akibat serangan OPT, gangguan iklim dan bencana alam, akurasi angka tersebut dapat dipertanggungjawabkan. Namun, lahan sawah irigasi yang tersedia saat ini seluas 7,7 juta hektar dengan kemampuan produksi yang semakin terbatas, sulit mengharapkan peningkatan produksi yang signifikan pada tahun-tahun mendatang. Pada hal setiap tahun dibutuhkan penambahan penyediaan beras sekitar 0,5 juta ton.

Oleh karena itu, Kementerian Pertanian terus berupaya menambah luas panen padi dengan berbagai cara. Strategi jangka pendek adalah meningkatkan produksi pada lahan yang sudah ada melalui peningkatan produktivitas maupun indeks pertanaman (IP) padi. Dalam buku ini secara khusus dibahas perluasan areal pertanaman padi pada lahan sawah tadah hujan dan dibarengi dengan peningkatan produktivitas dan indeks pertanaman.

## **Kecukupan Pangan, Hasil Kerja Keras Semua Pihak**

Bagi masyarakat awam, kekurangan beras 2–5% secara nasional dinilai berpotensi menimbulkan kegaduhan. Sangat sedikit atau bahkan tidak ada yang berpikir kalau jumlah penduduk Indonesia

sekitar 260 juta jiwa dengan luas lahan sawah terbatas dan terus menyusut setiap tahun akibat terkonversi, namun produksi padi masih mampu memenuhi kebutuhan pangan pokok masyarakat. Ini prestasi yang perlu disyukuri. Banyak orang membandingkan ketahanan pangan nasional dengan Thailand, China, India, Australia, dan Amerika Serikat yang kondisinya jauh berbeda dengan Indonesia.

Dalam hal kecukupan pangan, Indonesia tidak bisa dibandingkan dengan negara lain walaupun dengan jumlah penduduk yang lebih besar. India dan China misalnya, adalah negara yang sangat luas dengan lahan pertanian yang juga sangat luas. Sebagai ilustrasi, setiap hektar lahan tergarap (*arable land*) untuk tanaman pangan di Indonesia harus mampu menghidupi 33 orang, sementara di China 9 orang, di India 8 orang, Thailand 2 orang, Vietnam 10 orang, Bangladesh 15 orang, serta Argentina dan Brazil masing-masing 2 dan 3 orang (GRiSP 2013). Data ini menunjukkan semakin beratnya beban lahan pertanian di Indonesia dalam memenuhi kebutuhan pangan seluruh penduduk. Dalam kondisi demikian, Indonesia masih mampu menyediakan produksi beras dalam jumlah besar. Hal ini tentu tidak terlepas dari karunia Ilahi dan kerja keras petani yang difasilitasi pemerintah, terutama Kementerian Pertanian melalui kebijakan, program, subsidi, teknologi, penyuluhan, dan sebagainya.

Ketersediaan sumber daya lahan pertanian di Indonesia saat ini tidak lagi memadai untuk dapat memproduksi bahan pangan bagi 260 juta penduduk dan terus bertambah dari tahun ke tahun. Gangguan produksi berupa kekeringan, banjir, serta serangan hama dan penyakit selalu terjadi setiap tahun. Upaya Kementerian Pertanian adalah meminimalisasi dampak gangguan tersebut terhadap produksi.

## **Stagnasi Produktivitas dan Kejenuhan Luas Tanam Lahan Sawah Irigasi**

**Luas lahan sawah irigasi.** Dari total luas sekitar 7,7 juta hektar saat ini, lahan sawah yang mempunyai prasarana irigasi teknis hanya 2,2 juta hektar dan kalau ditambah dengan lahan beririgasi semiteknis dan irigasi sederhana atau irigasi perdesaan menjadi 4,5 juta hektar (58,6%). Luas lahan sawah nonirigasi (sawah tadah hujan, sawah pasang surut, dan rawa lebak) tercatat 3,2 juta hektar (41,4%). Lahan sawah berpengairan teknis yang memperoleh pelayanan irigasi dari bendungan permanen skala besar, sedang, dan kecil hanya sekitar 820.000 ha (10%) (Soenarno 2001), Tanpa inovasi teknologi dan optimalisasi pemanfaatan sumber daya air serta dukungan infrastruktur maka lahan baku sawah tersebut terlalu kecil untuk dapat memenuhi kebutuhan pangan penduduk yang jumlahnya terus meningkat.

**Indeks pertanaman.** Sekitar 36% dari 2,5 juta hektar total luas lahan sawah irigasi di Jawa ditanami satu kali setahun dan 56% dapat ditanami padi dua kali setahun. Di luar Jawa, luas lahan sawah yang ditanami padi satu kali setahun sekitar 64% dan ditanami padi dua kali setahun hanya 44%. Data ini mengindikasikan lahan sawah di Jawa memiliki sumber air irigasi yang lebih baik sehingga dapat dikelola lebih intensif dibandingkan dengan di luar Jawa. Luas tanam padi pada lahan sawah berpengairan dan sawah tadah hujan di Jawa dan luar Jawa dengan IP padi 1,0 adalah 3,5 juta hektar dan IP padi 2,0 seluas 6,9 juta hektar atau total 10,4 juta hektar. Sebagian besar lahan sawah irigasi (+90%) dilayani oleh bendungan kecil dengan pasokan air dari hujan dengan IP padi 1,0.

**Stagnasi produktivitas.** Seperti mesin industri manufaktur yang memiliki kapasitas maksimal, lahan sawah sebagai “mesin industri biologis” juga memiliki kapasitas produktivitas maksimum. Luas tanam dalam skala yang sangat luas, lebih dari 14 juta hektar per tahun, berhadapan dengan berbagai masalah

seperti serangan hama dan penyakit yang bersifat endemik, kekeringan, kebanjiran, keracunan senyawa sulfat dan pirit, kahat hara makro karena kurang optimalnya dosis pupuk, kahat hara mikro seperti Zn, atau terjadi kompetisi oleh gulma. Tingkat kesuburan tanah secara *indigenous* juga sangat beragam.

Oleh karena itu, tidak mungkin mengharapkan produktivitas lahan sawah yang beragam dijadikan seragam. Hal ini pula yang mengakibatkan produktivitas padi di hamparan tertentu dapat mencapai 6–7 ton GKG/ha, tetapi secara nasional hanya 5,5 ton GKG/ha. Bahkan masih cukup luas lahan yang produktivitasnya 3–4 ton GKG/ha, terutama di luar Jawa dan umumnya adalah lahan sawah tadah hujan.

Produktivitas padi sawah di Jawa pada tahun 2015 telah mencapai 6,2 ton GKG/ha. Di China, 60% areal pertanaman ditanami padi hibrida dengan produktivitas 6,7 ton/ha pada tahun yang sama. Hal ini mengisyaratkan produktivitas padi pada sebagian besar lahan sawah irigasi di Jawa sudah sulit ditingkatkan. Upaya yang perlu dilakukan adalah mempertahankan stabilitas produktivitas yang sudah tinggi.

## **Keragaan dan Peluang Pemanfaatan Lahan Sawah Tadah Hujan**

**Pengertian lahan sawah tadah hujan.** Lahan sawah tadah hujan adalah lahan dalam bentuk petakan yang dibatasi oleh pematang (berfungsi sebagai penampung dan penyangga air) dan sebagian besar air untuk tanaman bersumber dari hujan dan/atau air limpasan. Pengertian lain lahan sawah tadah hujan adalah sawah yang sumber pengairannya bergantung pada hujan. Lahan mulai digarap di awal musim hujan dan ketersediaan air bagi tanaman padi bergantung sepenuhnya dari hujan. Lahan sawah tadah hujan juga diartikan sebagai lahan sawah yang memiliki pematang, namun tidak dapat diairi dengan ketinggian air dan waktu tertentu secara kontinu.

Oleh karena itu, pengairan tanaman budi daya pada lahan sawah tadah hujan sangat ditentukan oleh curah hujan sehingga risiko kekeringan sering terjadi pada musim kemarau. Pertanian lahan kering ada kalanya disebut pertanian tadah hujan, yaitu usaha pertanian yang mengandalkan curah hujan sebagai sumber pengairan tanaman. Usaha pertanian tadah hujan menyediakan bahan pangan di berbagai kawasan di negara miskin. Bahkan di Afrika Subsahara, pertanian tadah hujan menyumbang produksi pangan hingga 95% dan di Amerika Latin 90%.

Lahan sawah irigasi umumnya tidak digunakan untuk budi daya tanaman padi secara terus-menerus, kecuali pada lahan dengan pola tanam padi-padi-padi. Akibatnya, limpasan air dari sawah melalui saluran irigasi sederhana mengalir percuma. Oleh karena itu, strategi pengelolaan air pada lahan sawah irigasi berbeda dengan lahan sawah tadah hujan. Hunt (1995) mengemukakan konsep analisis ekosistem lahan sawah tadah hujan secara spasial dan temporal, mencakup: (1) zona transisi antara ekosistem lahan kering dengan lahan sawah dan ekosistem lahan sawah dengan lahan rawa, (2) pergeseran subekosistem pada semua ekosistem lahan sawah tadah hujan, dan (3) batasan ekstrapolasi teknologi keluar batas subekosistem dan interpolasi dalam subekosistem yang sama. Lahan sawah tadah hujan umumnya berasosiasi atau berbatasan dengan lahan kering. Sebagian lahan kering tersebut dapat dikonversi menjadi lahan sawah tadah hujan apabila difasilitasi dengan infrastruktur panen hujan atau penampungan air hujan.

Tanaman utama yang dibudidayakan pada lahan sawah tadah hujan selain padi adalah jagung, kedelai, kacang hijau, kacang tanah, dan tanaman hortikultura. Tanaman tersebut umumnya ditanam pada musim tanam ketiga (MK-2) pada lahan sawah beririgasi atau pada musim tanam kedua dan ketiga (MK-1 dan MK-2) pada lahan sawah tadah hujan. Secara umum, tanaman palawija memerlukan air 100–200 mm/bulan, namun bervariasi

menurut jenis dan stadia tumbuh tanaman, distribusi ukuran pori tanah, tingkat kesuburan tanah, dan pengelolaan lahan.

Empat juta hektar lahan sawah tadah hujan yang akan digeliatkan termasuk lahan kering yang berasosiasi di sekitarnya. Sekitar 1,4 juta hektar dari lahan tersebut teridentifikasi memiliki indeks pertanian yang dapat ditingkatkan dengan titik ungkit (*entry point*) pengembangan infrastruktur panampung air dalam bentuk bangunan penampung air berupa embung, dam parit, *long storage*, dan sumur dangkal sebagai sumber pengairan tanaman. Luas lahan sawah tadah hujan sekitar 3,17 juta hektar dan lahan kering 0,8 juta hektar yang tersebar di hampir semua provinsi di Indonesia dengan IP 1,05 dan berpotensi ditingkatkan menjadi 2,05. Produktivitas dan manfaat ekonomi seluruh lahan tersebut potensial ditingkatkan melalui penerapan inovasi teknologi usaha tani lahan tadah hujan dan lahan kering.

**Peluang pemanfaatan.** Komunitas penelitian padi internasional menggolongkan lahan sawah tadah hujan sebagai ekosistem yang berisiko tinggi (*high risk environment*) karena berpotensi terancam kekeringan, banjir, dan salinitas. Antisipasi risiko dapat diupayakan melalui pemuliaan tanaman, teknik budi daya, dan pengelolaan hara tanaman secara tepat. Ekosistem lahan sawah tadah hujan yang secara fisik berisiko dan disertai oleh infestasi organisme pengganggu tanaman (hama, penyakit, gulma) menjadikan petani enggan menerapkan teknologi intensif pada ekosistem ini. Berbeda dengan petani yang mengusahakan lahan sawah irigasi yang telah terbiasa menerapkan teknologi maju, petani pada lahan sawah tadah hujan umumnya menerapkan teknologi tradisional. Oleh sebab itu, hasil padi sawah tadah hujan lebih rendah dengan kisaran 3,4–4,8 ton GKG/ha (Indah *et al.* 2015).

Sekitar 32,8% lahan sawah tadah hujan terdapat di Jawa (763.632 ha) dan 76,2% di luar Jawa (1.324.990 ha) yang ditanami padi satu kali dalam setahun. Alasan petani tidak menanam padi dua kali setahun di lahan sawah tadah hujan umumnya tidak

mencukupinya air pada musim tanam kedua atau padi gadu. Pemanfaatan lahan sawah tadah hujan untuk budi daya palawija dan sayuran pada dasarnya menyesuaikan dengan ketersediaan dan kecukupan air. Walaupun mempunyai berbagai kendala dan tantangan, lahan sawah tadah hujan merupakan ekosistem yang potensial strategis dan prospektif dalam mendukung swasembada pangan berkelanjutan.

Produksi pangan pada lahan sawah tadah hujan yang sebagian sudah tinggi, dapat diupayakan melalui peningkatan IP, produktivitas, dan nilai tambah. Hal ini dimungkinkan dikaitkan dengan pemanfaatan potensi sumber daya air melalui pengembangan infrastruktur penampung air untuk mendukung penggeliatan lahan sawah tadah hujan di berbagai wilayah. Menteri Pertanian Andi Amran Sulaiman dalam pernyataannya pada Forum Rembug Pekan Nasional (Penas) Kontak Tani Nelayan Andalan (KTNA) di Anjong Mon Mata, Banda Aceh, menyatakan “Pemerintah akan mengoptimalkan pemanfaatan sawah tadah hujan di seluruh provinsi guna meningkatkan produksi pangan dan kesejahteraan petani”.

Saat ini terdapat sekitar 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan di seluruh Indonesia dengan IP 1,0, termasuk lahan kering yang berasosiasi di sekitarnya. Berbagai strategi perlu disiapkan, baik pengembangan sumber daya air dengan dukungan infrastruktur bangunan penampung air sebagai titik ungu utama, maupun perbaikan teknik budi daya dan sistem usaha pertanian (SUP). Menteri Pertanian juga menyatakan bahwa Presiden Joko Widodo memerintahkan untuk membangun 30.000 embung kecil dan bangunan penampung air lainnya sebagai salah satu upaya pemanfaatan air hujan. “Setiap hujan yang turun di bumi Indonesia harus dimanfaatkan menjadi karbohidrat dan protein sehingga tidak mengalir begitu saja ke laut, tanpa ada pemanfaatan yang optimal untuk pertanian” ujarnya.

## **Kilas Balik Sistem Usaha Tani di Lahan Sawah Tadah Hujan**

Pada tahun 1900-an, ahli pertanian Belanda Van der Giessen menemukan teknologi budi daya padi sawah tadah hujan yang dominan di beberapa lokasi di Jawa Timur dan Madura. Petani menabur benih padi pada petakan sawah yang tanahnya diolah kering. Tanaman dibiarkan tumbuh sekitar satu bulan sebagai padi lahan kering (gogo). Pada musim hujan, air yang mengalir di permukaan ditampung di petakan sawah yang dimanfaatkan untuk mengairi tanaman padi (rancah). Sistem produksi padi demikian disebut gogo rancah (Giessen, 1942).

Dengan sistem tanam pindah, lahan sawah tadah hujan hanya bisa ditanami 1–2 kali dalam setahun. Pada musim tanam kedua, pemanfaatan lahan untuk budi daya palawija bisa berhasil atau gagal. Kalau sistem gogo rancah dipraktikkan, tanah dapat diolah kering sebelum turun hujan. Padi gogo rancah yang dipanen lebih awal dapat diikuti oleh budi daya padi walik jerami yang segera ditanam setelah tanah diolah minimum dengan cara membenamkan jerami tanaman padi gogo rancah sebelumnya. Kondisi ini bertujuan memanfaatkan sisa curah hujan yang masih cukup tinggi untuk mengairi tanaman musim kedua pada lahan sawah tadah hujan.

Hasil padi walik jerami biasanya lebih rendah, sekitar 3,0 ton GKG/ha. Sisa curah hujan masih dapat membasahi tanah di permukaan, tetapi tidak cukup untuk mengairi tanaman palawija. Pembuatan embung atau dam parit berpotensi menyediakan air bagi tanaman palawija setelah padi walik jerami (Boling, 2007). Air hujan dan air limpasan permukaan ditampung di embung pada musim hujan dan digunakan untuk menyiram tanaman palawija pada musim kemarau. Dengan cara ini, sistem gogo rancah yang diikuti oleh padi walik jerami dan palawija dalam pola tanam setahun mampu meningkatkan produktivitas lahan sawah tadah hujan dan pendapatan petani.

Badan Litbang Pertanian telah melepas varietas unggul padi sawah tadah hujan yang toleran terhadap kekeringan dan tahan penyakit blas, di antaranya Inpari-38 Tadah Hujan (TH), Inpari-39 TH, dan Inpari-41 TH. Inpari-38 TH mampu memproduksi 5,71–8,16 ton GKG/ha, umur genjah, dan agak toleran terhadap kekeringan. Varietas Inpari-39 TH berdaya hasil 5,89 ton GKG/ha dengan potensi hasil 8,45 ton GKG/ha, umur genjah (115 hari), agak toleran kekeringan, dan agak tahan terhadap penyakit blas.

Inpari-41 TH memiliki hasil rata-rata 5,57 ton GKG/ha dengan potensi hasil 7,83 ton GKG/ha, umur genjah (114 hari), dan agak toleran terhadap kekeringan. Varietas ini agak tahan terhadap penyakit blas dan agak tahan penyakit hawar daun bakteri strain III, tetapi agak rentan terhadap hama wereng cokelat dan penyakit tungro. Pemanfaatan varietas unggul padi khusus pada lahan sawah tadah hujan yang dibarengi dengan penyediaan suplementasi air dan perbaikan teknik budi daya diharapkan mampu meningkatkan produksi minimal 75% dari produksi padi pada lahan sawah tadah hujan saat ini.

## **Menggeliatkan Lahan Sawah Tadah Hujan**

Menggeliatkan sebagai kata kunci dari buku ini identik dengan “meregang-regang serta menarik-narik tangan dan badan setelah tidur, kemudian bangkit dan memiuh (meregang) organ-organ yang kaku” (Wikipedia 2018). Oleh sebab itu, kata menggeliatkan pada judul buku ini dimaksudkan sebagai upaya agar lahan sawah tadah hujan dan lahan kering yang berasosiasi yang selama ini dinilai belum digarap optimal dianalogikan sebagai sumber daya yang sedang kaku alias kurang produktif. Upaya yang dimaksud adalah meregang semua potensi yang ada, mulai dari lahan dan sumber daya air, potensi SDM dan sosial ekonomi, serta memiuh (menyaring) berbagai inovasi, baik teknologi maupun sistem usaha tani dan kelembagaan.

Buku ini memuat kondisi saat ini (*state of the art*) dan dinamika perkembangan sistem dan keragaan produksi pangan pada lahan sawah tadah hujan dengan berbagai problema dan tantangannya, baik aspek teknis maupun sosial ekonomi petani. Keragaan, peran, dan potensi lahan sawah tadah hujan dan lahan kering yang berasosiasi dalam mendukung swasembada dan ketahanan pangan nasional merupakan bahasan berikut dari buku ini. Pada bagian inti, dimuat titik ungkit (*entry point*) utama penggalian lahan sawah tadah hujan dan lahan kering yang berasosiasi, yaitu berupa pengembangan infrastruktur air, terdiri atas 30.000 unit embung dan bangunan penampung air lainnya.

Pada bagian inti berikutnya dimuat uraian model inovasi sistem usaha tani berkelanjutan pada lahan sawah tadah hujan, arah dan strategi pengelolaan 30.000 embung dan bangunan penampung air lainnya, serta prospek sosial ekonomi dan kelembagaan usaha tani mendukung penggalian lahan yang mencakup peningkatan produktivitas dan produksi, nilai tambah ekonomi dan kesejahteraan petani. Pada bagian akhir, buku ini memuat aspek kebijakan, termasuk regulasi khusus lahan sawah tadah hujan berupa Inpres 01/2018 tentang percepatan pembangunan embung dan bangunan penampung air lainnya di perdesaan.

## Bab 2.

# MENUJU KETAHANAN PANGAN BERKELANJUTAN

**K**etahanan nasional, kesejahteraan, dan kemakmuran bangsa dapat terwujud jika ketahanan pangan dapat dicapai terlebih dahulu. Oleh sebab itu, setiap era pemerintahan selalu memposisikan ketahanan pangan berkelanjutan sebagai sasaran utama pembangunan, setelah keamanan dan kedaulatan nasional.

### **Dinamika Produksi Pangan Nasional**

Selama 45 tahun terakhir, produksi padi meningkat secara signifikan. Dalam kurun waktu tersebut, peningkatan produksi padi paling tinggi pada periode lima tahunan terjadi pada tahun 1983 dan 2013 (Tabel 1), meningkat 37% atau menjadi 35,3 juta ton. Presiden Soeharto pada masa itu mendapat penghargaan dari FAO karena Indonesia dinilai berhasil meraih swasembada beras. Pada tahun 2013 dengan produksi padi 71,3 juta ton atau meningkat 18,2% dari tahun 2008, swasembada beras terwujud kembali. Pada tahun 2017, produksi padi nasional mencapai 81,4 juta ton atau

meningkat 14,2% dibanding empat tahun sebelumnya. Prestasi ini patut disyukuri karena pada tahun 2016 tidak ada lagi impor beras. Oleh karena itu, Kementerian Pertanian tidak memberikan rekomendasi impor beras medium atau beras yang banyak dikonsumsi masyarakat.

Tabel 1. Produksi padi, jagung, dan kedelai, 1973-2017

Tahun	Padi (juta ton GKG)	+/- (%)	Jagung (juta ton)	+/- (%)	Kedelai (ribu ton)	+/- (%)
1973	28,1	-	2,912	-	446,2	-
1978	25,8	-8,3	4,029	38,4	616,6	38,2
1983	35,3	37,0	5,087	26,3	536,1	-13,1
1988	41,7	18,1	6,652	30,8	1.270,4	137,0
1993	48,2	15,6	6,460	-2,9	1.708,5	34,5
1998	49,2	2,2	10,169	57,4	1.305,6	-23,6
2003	52,2	5,9	10,886	7,1	671,6	-48,6
2008	60,3	15,7	16,317	49,9	775,7	15,5
2013	71,3	18,2	18,512	13,4	780,0	0,6
2017	81,4	14,2	27,952	51,0	542,0	-30,5

Sumber: BPS, 2015 dan Kementerian Pertanian, 2017

Produksi jagung nasional selama hampir 45 tahun terakhir juga menunjukkan peningkatan. Peningkatan produksi paling besar pada periode lima tahunan terjadi pada tahun 1998 dan 2008. Pada 2013 produksi jagung nasional telah mencapai 18,5 juta ton pipilan kering dan meningkat sangat signifikan menjadi hampir 28 juta ton pada tahun 2017 atau meningkat 51% selama empat tahun. Kondisi ini berdampak positif terhadap peningkatan ekspor jagung ke berbagai negara tetangga. Pada bulan Februari 2018, Provinsi Gorontalo mengekspor jagung ke Filipina dengan harga yang sangat menguntungkan petani.

Berbeda dengan produksi padi dan jagung yang terus meningkat, produksi kedelai nasional berfluktuasi meskipun

secara umum juga menunjukkan tren peningkatan dalam 45 tahun terakhir. Untuk periode lima tahunan, peningkatan produksi kedelai terjadi pada tahun 1988. Penurunan produksi kedelai disebabkan karena kalah bersaing dengan usaha tani jagung dalam pemanfaatan lahan.

## **Tantangan Peningkatan Produksi Pangan**

Kebutuhan pangan penduduk Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2045, ketika usia Kemerdekaan Indonesia telah mencapai 100 tahun, jumlah penduduk diperkirakan meningkat menjadi 325 juta jiwa. Sementara itu, luas lahan sawah sebagai tulang punggung produksi beras nasional saat ini hanya sekitar 7,7 juta ha, 4,5 juta hektar di antaranya memiliki prasarana irigasi dan sisanya merupakan lahan sawah tadah hujan. Namun, lahan sawah tadah hujan merupakan andalan kedua setelah lahan sawah irigasi dalam penyediaan pangan nasional.

Selama ini lahan sawah tadah hujan belum digarap secara optimal. Jika dikelola secara intensif dengan berbagai upaya dan inovasi, kontribusi lahan sawah tadah hujan dalam pengadaan pangan bisa ditingkatkan menjadi lebih dua kali lipat. Sebagian besar lahan sawah tadah hujan hanya ditanami padi satu kali dalam setahun. Tantangan utama lainnya dalam pengembangan sistem produksi pangan adalah rendahnya daya saing dibandingkan dengan komoditas lainnya. Konversi lahan sawah subur untuk pembangunan nonpertanian juga merupakan tantangan yang sulit diatasi karena terkait dengan perkembangan ekonomi dan sektor industri.

**Daya saing produk.** Persoalan semakin parah jika kapasitas produksi pangan dalam negeri tidak mengalami peningkatan. Luas baku lahan tanaman pangan cenderung turun akibat dikonversi untuk pembangunan nonpertanian dan infrastruktur, prasarana irigasi terdegradasi, dan kesuburan tanah semakin

menurun. Usaha tani tanaman pangan khususnya padi, membutuhkan input eksternal dengan jumlah yang semakin tinggi untuk memperoleh produktivitas yang sama dari musim ke musim. Perpaduan antara gangguan alam, inefisiensi teknis, dan peningkatan harga input usaha tani menyebabkan biaya produksi semakin mahal, daya saing menurun, tekanan pangan impor meningkat, dan pendapatan petani menurun. Fenomena ini akan terus berlangsung jika tidak ada upaya khusus untuk mewujudkan swasembada pangan melalui peningkatan efisiensi dan kapasitas produksi lahan pangan.

Data BPS (2015) menunjukkan proporsi biaya tenaga kerja terhadap biaya produksi per musim tanam per hektar pada budi daya padi sawah, padi gogo, jagung, dan kedelai tergolong tinggi, masing-masing 35,9%; 58,8%; 40,9%; dan 39,9%. Tingginya biaya usaha tani mengindikasikan inefisiensi teknis yang menyebabkan rendahnya daya saing komoditas pangan yang dihasilkan.

Usaha tani tanaman pangan secara konvensional sudah selayaknya ditinggalkan karena sektor pertanian menghadapi masalah kelangkaan tenaga kerja. Tenaga kerja pertanian menurun dari 124 juta orang pada tahun 2003 menjadi 104 juta orang pada tahun 2013 (BPS 2016). Oleh karena itu, modernisasi pertanian melalui pengembangan teknologi mekanisasi menjadi keniscayaan karena dapat mengatasi masalah kekurangan tenaga kerja dan sekaligus menekan kehilangan hasil pada saat panen.

**Pertanian presisi.** Dewasa ini telah dihasilkan berbagai inovasi dan rekomendasi teknologi berbasis sistem pertanian presisi. Untuk mendukung upaya peningkatan produksi padi, tersedia melalui situs internet dan telepon genggam (HP). Penggunaan *smartphone* berbasis Android semestinya sudah menjadi kebutuhan petani maju. Menggunakan alat tersebut, petani bisa mengetahui berbagai informasi dengan mudah, termasuk teknologi pertanian terkini. Penentuan awal musim dan pola tanam berdasarkan

prediksi iklim, terutama untuk mengantisipasi kejadian iklim ekstrem seperti El Niño atau La Niña, dapat diakses melalui Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu (SI Katam Terpadu) yang diterbitkan oleh Kementerian Pertanian pada tahun 2011. Selain itu, teknologi pemupukan hara spesifik lokasi dan pengelolaan hama dan penyakit (*rice doctor*) juga dapat diunduh melalui Play Store.

**Pendekatan pola tanam setahun.** Program pembinaan usaha tani tanaman padi, jagung, dan kedelai (pajale) selama ini cenderung berbasis parsial per musim (*single crop approach*). Dalam pola usaha tani tanaman pangan, padi sering diikuti oleh jagung atau kedelai pada lahan yang sama sehingga perlu dikembangkan rekomendasi teknologi budi daya dalam pola tanam setahun (*annual multiple cropping approach*) secara terpadu.

Pendekatan pola tanam setahun dapat meningkatkan efisiensi dan sinergi berbagai komponen teknologi. Introduksi teknologi seperti kedelai tanpa olah tanah setelah padi, pemupukan spesifik lokasi, penggunaan mulsa sisa tanaman, dan pemutusan rantai hama penyakit menurunkan biaya usaha tani dan meningkatkan pendapatan petani di satu sisi dan di sisi lain memperbaiki kesuburan tanah. Di samping itu, pendekatan pola tanam setahun dapat menyinergikan bantuan pemerintah antarprogram swasembada pangan dalam usaha tani padi, jagung, dan kedelai.

Pengembangan inovasi teknologi ke depan lebih berbasis pertanian presisi yang diarahkan pada sistem produksi padi, jagung, dan kedelai, tidak hanya di lahan sawah irigasi intensif tetapi juga lahan sawah nonintensif seperti sawah tadah hujan, lebak dan lahan rawa pasang surut, serta lahan kering. Titik ungkit (*leverage point*) adalah ketepatan teknologi yang menekankan pada pemilihan komponen teknologi dari satu musim tanam menjadi teknologi pola tanam setahun disertai dengan dukungan teknologi informasi dan sistem alih teknologi.

## Stok Beras di Pasar Internasional

Kebutuhan beras di pasar dunia pada tahun 2030 mencapai 63 juta ton per tahun (Gambar 1). Untuk dapat berperan sebagai lumbung pangan dunia, Indonesia harus sanggup surplus produksi beras 10 juta ton pada tahun 2030 dan meningkat menjadi 20 juta ton pada tahun 2045. Langkah yang dapat ditempuh menuju Lumbung Pangan Dunia 2045 selain menambah luas areal pertanian, juga perlu memperkuat penelitian dasar strategis atau riset *frontier* guna memecahkan masalah dalam jangka panjang. Penambahan luas areal tanam 4 juta hektar pada lahan sawah tadah hujan berperan penting mempertahankan areal tanam dalam jangka panjang yang menjadi persyaratan utama Lumbung Pangan Dunia.



Sumber: Mohanty (2017)

Gambar 1. Tambahan kebutuhan beras dunia tahun 2030

**Penyediaan beras khusus untuk substitusi impor.** Beras khusus atau beras dengan mutu tertentu mencakup beras ketan utuh, beras Thai Hom Mali, beras Basmati, beras Japonica, dan beras kukus. Beras kukus (*steamed rice*) digunakan untuk kesehatan, terutama pasien Diabetes Melitus Tipe-1. Varietas padi untuk beras khusus yang mengandung amilosa > 25% (IR42, Cisokan, Inpara-4, Inpari-17, Inpari-21), beras Japonica (Tayken), dan ketan (amilosa < 5%) dapat diproduksi di dalam negeri pada kondisi yang sesuai. Varietas padi berkadar amilosa > 25% yang dibudidayakan dengan teknologi tepat guna mampu berproduksi 9–10 ton GKP/ha, varietas Japonica (Tayken) 7 ton GKP/ha, dan ketan (amilosa 6%) 8–9 ton GKP/ha. Badan Litbang Pertanian bekerja sama dengan Pemerintah Provinsi Jawa Barat telah berhasil mengembangkan varietas unggul baru padi yang diberi nama Tarabas. Varietas unggul padi ini memiliki tipe Japonica yang menghasilkan beras premium dengan tekstur nasi sangat pulen dan lengket (*sticky rice*).

**Membangun lumbung padi berorientasi ekspor.** Penelitian *frontier* diperlukan untuk menghasilkan varian padi tipe basmati Indonesia (basmati x padi lokal aromatik), beras fungsional kaya Zn dan Fe, padi amfibi (toleran rendaman, kekeringan, dan salinitas), padi rekayasa genetika berbasis Ciherang tahan penggerek batang, toleran kekeringan dan suhu tinggi, serta padi hibrida tipe baru (hibrida super) dengan potensi hasil di atas 15 ton/ha. Penelitian ke luar Jawa seperti Kalimantan dan Papua yang masih mempunyai IP 1,0 harus semakin digiatkan. Faktor sosial budaya di daerah tertentu yang menjadi penghambat peningkatan IP perlu dicarikan solusi yang tepat, misalnya merakit dan mengembangkan varietas padi dan kedelai umur panjang, tetapi dengan potensi hasil dua kali lipat dari yang ada sekarang. Pada saat yang sama, penerapan *Best Management Practices* (BMP) dan *Sustainable Rice Platform* (SRP) dengan 12 indikator performa perlu dimasyarakatkan sebagai persyaratan dalam budi daya padi yang akan diekspor.

## Terobosan Produksi 2015

### *Arah, Sasaran, dan Strategi Program*

Upaya khusus (Upsus) peningkatan produksi merupakan penjabaran dari Nawa Cita yang merupakan program prioritas dalam meraih swasembada dan ketahanan pangan yang diharapkan berujung pada kedaulatan pangan. Kebijakan pembangunan pertanian dalam mewujudkan kedaulatan pangan fokus pada komoditas strategis, regulasi, pembangunan infrastruktur, pemanfaatan mekanisasi, penyediaan agroinput, penanganan pascapanen, pengolahan, investasi dan pembiayaan oleh bank, asuransi usaha tani, tata niaga dan stabilisasi harga, pengendalian impor dan mendorong ekspor, serta sinergitas kementerian/lembaga pusat-daerah dan lintas pelaku (Heriawan 2017). Program Upsus ditujukan untuk meningkatkan produksi tujuh komoditas prioritas, yaitu padi, jagung, kedelai (pajale), gula, daging, cabai, dan bawang merah, plus program “Siwab” untuk meningkatkan jumlah kelahiran anak sapi.

Upsus peningkatan produksi padi, jagung, dan kedelai mengintegrasikan upaya perbaikan irigasi, penyediaan benih bermutu, pupuk, alat-mesin pertanian yang meliputi traktor, pompa air, *transplanter*, *combine harvester*, *power thresher*, *dryer*, dan RMU; perluasan areal tanam, penyuluhan, pembangunan dan perbaikan gudang penyimpanan produksi, dukungan kebijakan dan regulasi, termasuk pengaturan Harga Pembelian Pemerintah (HPP) dan pembelian hasil panen raya oleh pemerintah untuk stabilisasi harga dan difungsikan sebagai *buffer stock*.

Pengawasan dan pendampingan Upsus dilakukan secara masif, melibatkan 51 ribu TNI AD, 8.610 mahasiswa, 25.437 penyuluh PNS, 19.503 penyuluh THL-TBPP, dan 10.000 KTNA. Peran Balitbangtan sangat signifikan dalam mendukung Program Upsus Kementerian Pertanian. Operasionalisasi program di lapangan dilaksanakan oleh BPTP di setiap provinsi sebagai kepanjangan tangan Badan Litbang Pertanian di daerah.

Kinerja Kabinet Kerja dalam tiga tahun terakhir di bidang Upsus Pajale menghasilkan capaian berupa: (1) produksi padi dan jagung pada tahun 2017 meningkat masing-masing 14,87% dan 47,05%; (2) pada tahun 2016, impor jagung turun 61% dan tidak ada lagi impor beras premium; dan (3) ekspor beras organik meningkat 67%. Selama tiga tahun (2014–2017) Kementerian Pertanian telah menuntaskan lima masalah mendasar dalam upaya peningkatan produksi pangan, yaitu pembangunan dan perbaikan jaringan irigasi, penyediaan pupuk, benih, alat-mesin pertanian, dan penyuluhan yang berdampak terhadap peningkatan produksi pangan strategis.

Mulai tahun 2016 pembangunan infrastruktur dasar difokuskan pada lahan sawah tadah hujan (dan sebagian lahan kering) seluas 4 juta hektar, dilaksanakan dengan membangun embung, *long storage*, dam parit, sumur dangkal, dan pemanfaatan air sungai sehingga IP diharapkan meningkat dari 1,0 menjadi 2,0. Guna mengatasi musim paceklik dilakukan terobosan baru dengan memperluas areal penanaman padi pada bulan Juli–September yang menambah luas tanam rata-rata 1,0 juta hektar per bulan, hampir dua kali lipat lebih luas dibandingkan dengan kondisi 15 tahun terakhir sekitar 500 ribu hektar. Di samping itu, pemerintah juga fokus mengembangkan program integrasi jagung-sawit dan jagung di kawasan hutan sehingga pasokan jagung dari produksi dalam negeri mencukupi dan impor jagung menurun drastis. Berbagai kebijakan, regulasi, dan program pembangunan infrastruktur, sarana produksi, investasi, pascapanen dan hilirisasi, tata niaga pangan, pengendalian impor, dan dorongan ekspor selama tiga tahun terakhir mampu meningkatkan produksi pangan dan menyejahterakan petani.

Pada tahun 2017 dibangun *long storage* dan embung dengan kapasitas pelayanan air seluas 202 ribu hektar, dam parit berkapasitas 200 ribu hektar, sumur dangkal kapasitas 20 ribu hektar, dan pemanfaatan air sungai dengan pompanisasi dan pipanisasi mencakup luas pelayanan pengairan sekitar 94 ribu hektar.

## Success Story Upsus 2015–2017

Melalui Program Upsus, produksi padi, jagung, dan kedelai secara nasional meningkat sejak 2015 hingga 2017 dalam waktu bersamaan. Data menunjukkan produksi padi tahun 2017 mencapai 81,38 juta ton GKG atau naik 3,72% per tahun dan produksi jagung 27,95 juta ton pipilan kering atau naik 11,76% per tahun. Di sisi lain, produksi kedelai pada tahun 2017 hanya menyentuh angka 542 ribu ton biji kering atau turun rata-rata 10,81% per tahun (Tabel 2).

Tabel 2. Produksi padi, jagung, dan kedelai dalam periode 2014–2017

Komoditas	Produksi (000 ton)				Peningkatan (%/tahun)
	2014	2015	2016	2017	
Padi	70.846	75.398	79.355	81.382	3,72
Jagung	19.008	19.612	23.578	27.952	11,76
Kedelai	955	963	860	542	-10,81

Sumber: BPS 2014–2016 dan Kementan 2017

Dalam menghadapi permasalahan produksi pangan di lapangan, pemerintah hadir di tengah petani sehingga pada saat panen raya dan harga jatuh, pemerintah turun tangan dengan membeli produk petani. Sebaliknya, pada saat harga pangan di konsumen meningkat, pemerintah melakukan operasi pasar. Pemerintah melalui Bulog menggalakkan penyerapan gabah petani (Sergap) dan dijual ke konsumen, antara lain melalui Toko Tani Indonesia (TTI). Dengan demikian, rantai tata niaga hasil pertanian diperpendek dari 7–8 menjadi 3–4 mata rantai sehingga disparitas harga di tingkat konsumen dengan produsen dapat diperkecil.

Guna memberikan jaminan serapan pasar dan kepastian harga jagung, kini 41 industri pakan ternak bermitra dengan

petani di 29 provinsi. Pada tahun 2017, seluruh produksi jagung petani terserap oleh pabrik sehingga tidak ada lagi impor. Sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhan industri pangan, produksi kedelai dalam negeri belum mampu mencukupi kebutuhan domestik yang mencapai 2,59 juta ton. Pemerintah akan terus menurunkan berbagai kebijakan dan program dalam meningkatkan produksi padi guna mewujudkan keberlanjutan swasembada pangan ke depan (2017–2019). Sasaran program tidak hanya sentra produksi padi, tetapi juga memperhatikan lahan sawah tadah hujan untuk menggenjot produksi.

Sebagai contoh, Kabupaten Kepulauan Meranti Provinsi Riau memiliki lahan sawah seluas 4.436 ha. Lahan hanya dapat ditanami padi sekali dalam setahun dengan produktivitas 3,5 ton/ha. Pada saat panen raya, Menteri Pertanian berharap Pemerintah Daerah Kepulauan Meranti dapat meningkatkan produktivitas dan IP melalui penggunaan benih varietas unggul dan pembangunan jaringan irigasi.

Berdasarkan data pemerintah daerah setempat, dari semua kebutuhan beras di Kepulauan Meranti 90% di antaranya dipasok dari luar daerah. Oleh sebab itu, Plt. Gubernur Riau Asyadjuliandi Rachman berharap Kementerian Pertanian membantu Provinsi Riau dalam mewujudkan swasembada beras. Menurut Plt. Gubernur, Provinsi Riau kekurangan beras lebih dari 300 ribu ton per tahun. “Kami benar-benar merasakan komitmen Kementerian Pertanian dalam membantu upaya peningkatan produksi pangan di Provinsi Riau akhir-akhir ini,” ujarnya.

Provinsi Riau kekurangan beras lebih dari 300 ribu ton per tahun. “Kami benar-benar merasakan komitmen Kementerian Pertanian dalam membantu peningkatan produksi pangan di Riau akhir-akhir ini,” ujar Plt. Gubernur Riau, Asyadjuliandi Rachman. “Saya tidak akan biarkan beras impor membanjiri negeri kita. Ketersediaan beras nasional kita cukup. Pangan kita harus bangkit. Saya tidak ingin wariskan krisis pangan pada anak cucu. Suatu saat akan ada serangan pangan ke negara lain dari Indonesia,” kata Mentan.



Gambar 2. Menteri Pertanian panen raya padi di Desa Bina Maju, Kecamatan Rangsang Barat, Kabupaten Kepulauan Meranti, Provinsi Riau, bersama Plt. Gubernur Riau Asyadjuliandi Rachman (Lokasi panen raya merupakan daerah pertanian di pulau terluar Indonesia merupakan lahan sawah tadah hujan dengan IP 1,0 kali padi per tahun)

Menteri Pertanian, Andi Amran Sulaiman, menyampaikan bantuan dari Kementerian Pertanian kepada Provinsi Riau, khususnya Kepulauan Meranti. Bantuan tersebut mencakup pengembangan jaringan irigasi seluas 1.000 ha dan optimalisasi lahan 2.000 ha dari *refocusing* anggaran tahun 2015, pengembangan jaringan irigasi seluas 1.000 ha dari APBN-P, *rice transplanter* enam unit, *hand tractor* enam unit dan akan ditingkatkan hingga 24 unit, serta pompa air 24 unit. “Saya tidak akan biarkan beras impor masuk membanjiri negeri kita. Ketersediaan beras nasional kita cukup. Saya tidak ingin wariskan krisis pangan pada anak cucu. Suatu saat akan ada serangan pangan ke negara lain dari Indonesia,” kata Menteri Pertanian.

## **Keragaan Sumber Daya Lahan Pertanian**

Pangan nasional selama ini dihasilkan dari 7,7 juta hektar lahan sawah dan 17 juta hektar lahan tegalan, ladang, dan huma (Kementan 2017). Di samping itu terdapat lahan perkebunan sekitar 23 juta hektar yang umumnya berupa perkebunan kelapa sawit, karet, kelapa, dan berbagai komoditas perkebunan lainnya (BPS 2017). Hingga saat ini, lahan sawah masih menjadi tulang punggung pengadaan pangan nasional. Di sisi lain, perubahan iklim, konversi lahan sawah yang terus berlangsung, dan penambahan luas pencetakan sawah baru yang berjalan lambat menjadi ancaman pemenuhan kebutuhan pangan nasional. Data Kementan (2017) menyebutkan bahwa dari 7,7 juta hektar lahan sawah, sekitar 4,1 juta hektar di antaranya merupakan lahan sawah irigasi, 3,2 juta hektar lahan sawah tadah hujan, dan sisanya 0,5 juta hektar lahan sawah pasang surut dan lebak.

Data tersebut menunjukkan rasio luas lahan pertanian per penduduk di Indonesia hanya 935 m<sup>2</sup> yang terdiri atas 328 m<sup>2</sup> lahan sawah dan 607 m<sup>2</sup> lahan kering per kapita. Angka ini jauh lebih kecil dibandingkan dengan lahan pertanian per kapita negara lain yang mencapai 2–4 kali lipat lebih besar. Luas lahan pertanian per kapita di Indonesia akan terus menciut sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk dan konversi penggunaan lahan ke sektor lain.

Untuk mendukung ketahanan pangan berkelanjutan, apalagi mewujudkan Lumbung Pangan Dunia 2045, dibutuhkan upaya khusus dan dukungan sumber daya lahan. Terkait dengan upaya mempertahankan swasembada pangan dan mendukung pertumbuhan ekonomi nasional dari sektor pertanian diperlukan tambahan lahan sekitar 14,8 juta hektar yang terdiri atas 4,9 juta hektar lahan sawah (Ritung *et al.* 2010), 8,7 juta hektar lahan kering (Sukarman dan Suharta 2010), dan 1,2 juta hektar lahan rawa (Sumarno dan Suharta 2010).

Revolusi hijau dapat dikatakan sebagai penyelamat hutan dan konservasi lahan pertanian. Jika produktivitas padi, jagung, dan gandum tidak dapat ditingkatkan secara spektakuler melalui revolusi hijau, maka puluhan juta hektar lahan hutan harus dikonversi menjadi lahan pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk dunia saat ini. Revolusi hijau meyakinkan sejumlah negara, termasuk Indonesia, untuk meningkatkan produksi padi dan jagung pada tahun 1970 sampai 1980-an.

Bagaimanapun revolusi hijau tidak terlepas dari berbagai kritikan, terutama dari pakar lingkungan, ekonomi, maupun sosial. Kritikan tersebut bercermin dari degradasi lingkungan akibat penggunaan pupuk dan pestisida secara berlebihan, penggunaan air yang lebih banyak untuk budi daya tanaman, penurunan biodiversitas akibat hilangnya berbagai varietas tradisional, patahnya ketahanan genetik tanaman terhadap hama dan penyakit, teknologi yang hanya dinikmati oleh petani berpendapatan tinggi karena lebih mampu mengadakan input untuk memperoleh hasil tinggi dari varietas unggul baru yang diintroduksi, sampai memperkecil peluang kerja di perdesaan, terutama bagi wanita tani.

Lahan sawah tadah hujan merupakan lumbung pangan kedua setelah lahan sawah irigasi. Namun, produktivitas padi di lahan sawah tadah hujan umumnya lebih rendah dibandingkan dengan di lahan sawah irigasi. Permasalahan utama peningkatan produktivitas padi sawah tadah hujan adalah ketidakpastian intensitas dan distribusi hujan, kesuburan tanah yang rendah, serangan hama, penyakit, dan gulma, kepemilikan lahan yang sempit dan kualitas produk yang rendah. Umumnya lahan sawah tadah hujan berada pada wilayah bertipe iklim D dan E dengan rata-rata bulan basah 3 bulan (Oldeman *et al.* 1978). Selain masalah air, pengembangan lahan sawah tadah hujan juga dihadapkan kepada masalah teknologi dan pengelolaan sistem usaha tani yang relatif masih tertinggal dibanding lahan sawah irigasi.

Lahan kering juga memberikan kontribusi cukup signifikan terhadap produksi pangan nasional. Namun, usaha tani di lahan kering juga dihadapkan kepada masalah dan kendala yang lebih kompleks, baik biofisik, kimia, maupun sosial ekonomi. Ekosistem ini tidak dapat diusahakan sepanjang tahun untuk usaha tani tanaman pangan, terutama terkendala oleh musim dan ketersediaan air. Lahan kering di pegunungan atau di kawasan daerah aliran sungai (DAS) yang berfungsi sebagai *buffer stock* air di kawasan hilir juga banyak yang mengalami degradasi serta terancam erosi dan longsor.

Permasalahan yang dihadapi dalam pembangunan pertanian di Indonesia secara keseluruhan adalah: (a) alih fungsi lahan sawah produktif yang sulit dihindari karena berbagai kebutuhan dan perkembangan pembangunan infrastruktur, perumahan, dan industri, (b) fragmentasi lahan pertanian akibat sistem pewarisan lahan yang berlaku di Indonesia sehingga tingkat kepemilikan lahan menjadi semakin sempit dan mendorong peningkatan jumlah petani gurem, terutama di Pulau Jawa, (c) perubahan iklim akibat pemanasan global yang terindikasi dari semakin sering dan meluasnya bencana banjir, kekeringan, pola hujan yang tidak teratur (eratik), peningkatan suhu dan muka air laut, dan (d) degradasi sumber daya lahan, air, dan lingkungan, terutama penurunan tingkat kesuburan tanah, erosi, longsor, dan pencemaran lingkungan akibat tingginya tekanan terhadap penggunaan sumber daya lahan.

Oleh karena itu, upaya peningkatan produksi pangan mengharuskan menempuh jalan optimalisasi pemanfaatan lahan yang tersedia melalui intensifikasi dan perluasan areal baru (ekstensifikasi) dengan dukungan teknologi inovatif dan kebijakan. Potensi peningkatan produktivitas lahan pertanian masih dimungkinkan, terutama lahan sawah tadah hujan melalui penyediaan sumber daya air dan inovasi teknologi pengelolaan sumber daya lahan.

Indeks Pertanaman (IP) lahan sawah tadah hujan masih rendah, rata-rata 1,05 (Tabel 3) dengan produktivitas rata-rata 3,5 ton/ha. Hal ini mengindikasikan peluang peningkatan produktivitas padi di lahan sawah tadah hujan melalui peningkatan IP terutama di luar Jawa. Di Pulau Jawa, produktivitas padi pada lahan sawah tadah hujan umumnya cukup tinggi pada musim hujan, setara dengan produktivitas padi pada lahan sawah irigasi.

Tabel 3. Indeks Pertanaman (IP) pada lahan sawah tadah hujan di masing-masing provinsi di Indonesia

Provinsi	Luas sawah non-irigasi (ha)	Luas tanam padi di lahan sawah tadah hujan (ha)	Indeks Pertanaman (IP)
Aceh	102.687	142.318	1,39
Sumatera Utara	161.560	303.262	1,88
Sumatera Barat	41.156	66.087	1,61
Riau	59.536	32.281	0,54
Jambi	63.336	39.767	0,63
Sumatera Selatan	491.537	138.451	0,28
Bengkulu	23.117	33.831	1,46
Lampung	195.950	236.552	1,21
Kep. Bangka Belitung	9.592	11.384	1,19
Kepulauan Riau	99	162	1,64
DKI Jakarta	104	212	2,03
Jawa Barat	179.647	323.918	1,80
Jawa Tengah	278.608	461.896	1,66
DI Yogyakarta	9.267	16.444	1,77
Jawa Timur	239.872	365.396	1,52
Banten	97.664	182.870	1,87
Bali	548	551	1,01
Nusa Tenggara Barat	64.491	58.432	0,91
Nusa Tenggara Timur	77.322	68.359	0,88
Kalimantan Barat	270.931	228.232	0,84
Kalimantan Tengah	179.697	38.334	0,21

Provinsi	Luas sawah non-irigasi (ha)	Luas tanam padi di lahan sawah tadah hujan (ha)	Indeks Pertanaman (IP)
Kalimantan Selatan	406.972	183.851	0,45
Kalimantan Timur	43.280	54.279	1,25
Kalimantan Utara	15.523	9.749	0,63
Sulawesi Utara	12.338	15.870	1,29
Sulawesi Tengah	14.293	13.316	0,93
Sulawesi Selatan	258.422	408.375	1,58
Sulawesi Tenggara	19.831	15.634	0,79
Gorontalo	5.135	10.779	2,10
Sulawesi Barat	27.137	44.495	1,64
Maluku	1.515	223	0,15
Maluku Utara	3.610	1.795	0,50
Papua Barat	4.157	1.358	0,33
Papua	46.045	50.661	1,10
<b>Indonesia</b>	<b>3.404.975</b>	<b>3.559.122</b>	<b>1,05</b>

- Luas sawah non-irigasi berdasarkan luas penggunaan lahan (BPS 2016)

- Luas tanam berdasarkan data PPD (BPS 2016)

Produksi padi nasional pada tahun 2017 mencapai 79,5 juta ton, 12,7 juta ton di antaranya atau 16,4% dipanen dari lahan sawah tadah hujan. Lahan sawah irigasi dengan luas 4,1 juta hektar menyumbang 65,3 juta ton atau 82% terhadap produksi padi nasional. Rendahnya IP pada lahan sawah tadah hujan disebabkan karena tidak tersedianya sumber air pada musim kemarau. Untuk menggeliatkan produktivitas lahan sawah tadah hujan diperlukan sumber daya air tambahan dengan memanfaatkan teknologi pemanenan air hujan berupa embung, dam parit, *long storage*, maupun air sungai dan sumur dangkal.

Data BBSDLP (2015) menunjukkan adanya lahan potensial untuk perluasan pertanian seluas 34,6 juta hektar, 14,9 juta hektar di antaranya potensial untuk tanaman pangan yang terdiri atas lahan basah (PS) sekitar 7,4 juta hektar dan lahan kering (TP) 7,5

juta hektar (Tabel 4). Lahan potensial terluas untuk perluasan pertanian terdapat di Papua (10,8 juta hektar), diikuti Kalimantan (10,2 juta hektar) dan Sumatera (6,4 juta hektar), sedangkan di pulau lainnya bervariasi antara 1–2 juta hektar.

Tabel 4. Luas dan penyebaran lahan potensial untuk pengembangan pertanian

Pulau	PS (ha)	TP (ha)	TT (ha)	TH (ha)	PT (ha)	Total (ha)
Sumatera	1.727.731	1.432.244	2.908.249	342.800	-	6.411.024
Jawa	30.977	307.527	1.149.270	-	-	1.487.774
Bali & Nusa Tenggara	22.879	385.717	1.096.779	-	260.673	1.766.048
Kalimantan	1.026.553	2.035.820	6.453.667	529.758	111.390	10.157.188
Sulawesi	98.740	231.805	1.286.333	-	140.887	1.757.765
Maluku	211.568	451.951	1.124.972	-	371.096	2.159.587
Papua	4.263.953	2.665.933	3.261.004	599.378	47.243	10.837.511
<b>Indonesia</b>	<b>7.382.402</b>	<b>7.510.999</b>	<b>17.280.274</b>	<b>1.471.936</b>	<b>931.289</b>	<b>34.576.900</b>

PS = padi sawah, TP = tanaman pangan lahan kering (termasuk tanaman hortikultura dataran tinggi), TT = tanaman tahunan (termasuk buah-buahan dan lahan gambut), TH = tanaman hortikultura di lahan gambut, dan PT = pengembalaan ternak (BBSDLP 2015)

Permasalahan utama lahan cadangan untuk budi daya tanaman pangan adalah sebagian besar merupakan lahan suboptimal (LSO). Lahan basah sebagian besar berupa lahan rawa lebak dan rawa pasang surut, sedangkan lahan kering umumnya berupa lahan kering masam (LKM) dan lahan kering beriklim kering (LKIK).

Lahan basah berupa rawa lebak sebagian besar terdapat di Papua yang pengembangannya ke depan membutuhkan sumber daya manusia, infrastruktur, sarana, dan prasarana. Lahan kering masam umumnya terdapat di wilayah dengan curah hujan tinggi (> 2.000 mm per tahun) dengan musim hujan > 6 bulan, sebagian besar menyebar di wilayah barat Indonesia, seperti Sumatera dan Kalimantan. Lahan kering iklim kering sebagian besar terdapat di wilayah timur Indonesia, terutama NTB, NTT, sebagian Jawa

Timur, dan beberapa provinsi lain dalam luasan yang terbatas. Meski dengan berbagai kendala fisik lahan (tanah yang dangkal dan berbatu-batu) dan keterbatasan sumber daya air, lahan kering iklim kering secara umum potensial dikembangkan untuk mendukung upaya peningkatan produksi tanaman pangan dan kesejahteraan petani.

Di samping itu, sebagian besar lahan cadangan pangan berada di kawasan hutan (hutan produksi 8,6 juta hektar dan hutan produksi konversi 3,3 juta hektar). Luas lahan potensial untuk pengembangan tanaman pangan di luar kawasan hutan sekitar 3,0 juta hektar (Tabel 5). Oleh sebab itu, program pemerintah dalam upaya peningkatan produktivitas lahan mendukung swasembada pangan berkelanjutan memiliki tantangan yang tidak sederhana, sehingga dukungan kebijakan dalam bentuk regulasi dan keberpihakan pemerintah dalam penyediaan lahan untuk pengembangan tanaman pangan di kawasan hutan sangat diperlukan.

Tabel 5. Luas kawasan lahan potensial tersedia untuk pengembangan tanaman pangan

Pulau	Padi Sawah (PS) (ha)			Tanaman Pangan Lahan Kering (TP) (ha)			Total (ha)
	APL	HPK	HP	APL	HPK	HP	
Sumatera	735.201	45.990	946.540	570.627	138.338	723.279	3.159.975
Jawa	15.515	-	15.462	57.699	-	249.828	338.504
Bali & NT	20.253	804	1.822	327.034	16.260	42.423	408.596
Kalimantan	491.946	151.992	382.615	400.263	231.915	1.403.642	3.062.373
Sulawesi	81.560	17.180	-	162.462	69.343	-	330.545
Maluku	59.071	148.887	3.610	74.269	316.057	61.625	663.519
Papua	25.722	1.492.130	2.746.101	24.597	631.736	2.009.600	6.929.886
<b>Indonesia</b>	<b>1.429.269</b>	<b>1.856.984</b>	<b>4.096.149</b>	<b>1.616.953</b>	<b>1.403.649</b>	<b>4.490.397</b>	<b>14.893.401</b>

PS = padi sawah, TP = tanaman pangan lahan kering (termasuk tanaman hortikultura dataran tinggi), APL = areal penggunaan lain, HPK = hutan produksi konversi, HP = hutan produksi (BBSDLP 2015)



## Bab 3.

# PENGEMBANGAN LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

Jika air untuk pengairan tanaman dapat disediakan, produksi pangan pada lahan sawah tadah hujan dapat ditingkatkan cukup signifikan. Masalah biofisik dan sosial ekonomi pada ekosistem lahan sawah tadah hujan relatif lebih ringan dibanding lahan kering dan lahan rawa. Lahan sawah tadah hujan menjadi perhatian setelah lahan sawah irigasi yang semakin terbatas peluang peningkatan produktivitasnya. Menteri Pertanian menyatakan “Pemerintah akan mengoptimalkan pemanfaatan sawah tadah hujan di seluruh provinsi guna meningkatkan produksi pangan dan kesejahteraan petani”.

Tanaman pangan utama yang dibudidayakan di lahan sawah selain padi adalah jagung, kedelai, kacang hijau, kacang tanah, dan tanaman hortikultura, khususnya sayuran yang umumnya ditanam pada musim tanam kedua dan ketiga (MK-1 dan MK-2). Petani padi pada lahan sawah tadah hujan belum menerapkan teknologi maju, berbeda dengan petani padi sawah irigasi yang telah lama menerapkan teknologi baku. Akibatnya, hasil padi pada lahan sawah tadah hujan lebih rendah, berkisar 3,4–4,8 ton

GKG/ha (Indah *et al.* 2015). Sekitar sepertiga (34,8%) dari luas lahan sawah tadah hujan terdapat di Jawa (1,1 juta hektar) dan dua pertiga (65,2%) tersebar di luar Jawa (2,0 juta hektar).

Telah teridentifikasi potensi pengembangan sumber daya air melalui bangunan penampung air untuk mendukung penggeliatan lahan sawah tadah hujan di berbagai wilayah. Saat ini terdapat sekitar 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan, termasuk lahan kering di sekitarnya dengan IP 1,0. Salah satu budi daya padi yang unik pada lahan sawah tadah hujan adalah padi gogo rancah yang ditanam sebagai padi gogo pada saat lahan masih kering (lembap) dan kemudian digenangi pada musim hujan atau dirancah seperti halnya padi sawah. Padi gogo rancah yang panennya lebih awal dapat diikuti padi walik jerami yang segera ditanam setelah tanah diolah minimum, sekadar membenamkan jerami padi gogo rancah yang ditanam sebelumnya untuk dapat memanfaatkan sisa curah hujan yang masih cukup tinggi.

## **Peran Lahan Sawah Tadah Hujan**

Sulaiman *et al.* (2017) dalam buku berjudul “Panen Air Menuai Kesejahteraan Petani” menyajikan hasil analisis jenis dan sebaran lahan yang berpotensi untuk pengembangan infrastruktur panen air berupa dam parit, embung, *long storage*, pemanfaatan air sungai, dan sumur dangkal. Kelima jenis infrastruktur tersebut jika dapat direalisasikan mampu meningkatkan produktivitas dan IP lahan tadah hujan dan lahan kering. Peluang terbesar pengembangan infrastruktur adalah pemanfaatan air sungai dengan penyediaan pompa air yang diperkirakan dapat mengairi hampir 2,6 juta hektar lahan, terdiri atas 2,1 juta hektar lahan kering dan 0,5 juta hektar lahan sawah tadah hujan. Lahan kering tersebut umumnya berlokasi dekat lahan sawah tadah hujan dan terletak dalam satu hamparan. Jadi, terdapat perbedaan target 4 juta hektar lahan pada buku 7 (Sulaiman *et al.* 2017) dengan lahan 4 juta hektar pada

buku 3 ini (Sulaiman *et al.* 2018) ditinjau dari aspek jenis lahan dan lokasi sebarannya.

Berdasarkan data spasial Pusdatin-Kementan (2018), luas lahan sawah nasional sekitar 7,70 juta hektar yang terdiri atas sawah irigasi 4,06 juta hektar dan sawah non-irigasi 3,64 juta hektar. Lahan sawah non-irigasi dipilah lebih lanjut berdasarkan tipologi lahan (BBSDLP 2015) menjadi lahan sawah tadah hujan seluas 3,17 juta hektar dan sawah rawa (sawah pasang surut dan sawah lebak) 466.135 ha (Tabel 6).

Tabel 6. Sebaran luas sawah irigasi dan non-irigasi di Indonesia

Pulau	Sawah irigasi (ha)	Sawah nonirigasi (ha)		Jumlah (ha)
		Tadah hujan	Rawa	
Sumatera	856.878	811.828	264.215	932.921
Jawa	2.254.670	1.106.233	10.754	3.371.657
Bali	68.556	11.816	10	80.382
Kalimantan	298.083	233.969	3.268	535.320
Sulawesi	410.558	508.281	169.468	1.088.307
Nusa Tenggara	161.217	484.151	15.836	661.204
Maluku	10.082	12.357	261	22.700
Papua	-	6.808	2.321	9.129
<b>Jumlah</b>	<b>4.060.045</b>	<b>3.175.442</b>	<b>466.135</b>	<b>7.701.622</b>

Sumber: Pusdatin-Kementan (2018) dan BBSDLP (2015), data diolah

Lahan sawah rawa pasang surut dan lebak tidak dimasukkan sebagai sawah tadah hujan karena lahan tersebut umumnya secara alamiah kelebihan air yang bersumber dari pasang surut maupun dari air tanah. Dalam pembahasan selanjutnya yang dimaksud dengan lahan sawah tadah hujan adalah lahan sawah di luar lahan sawah pasang surut dan lebak yang sumber airnya hanya berasal dari hujan dan/atau aliran permukaan, seluas 3,17 juta hektar ditambah sekitar 0,82 juta hektar lahan kering yang berasosiasi dengannya.



Gambar 3. Sebagian besar wilayah di Indonesia termasuk beriklim basah sehingga berpeluang meningkatkan indeks pertanian pada sawah tadah hujan menjadi 2,0 samapi 3,0 (Balitklimat 2003)

Produktivitas dan indeks pertanian pada lahan sawah tadah hujan sangat bergantung pada curah hujan. Lahan sawah tadah hujan di wilayah barat Indonesia umumnya beriklim basah dengan curah hujan tahunan  $> 2.000$  mm, bulan basah 5–9 bulan (curah hujan  $> 200$  mm), dan bulan kering  $< 6$  bulan (curah hujan  $< 100$  mm), sehingga berpeluang untuk budi daya tanaman lebih dari satu kali, baik padi sawah maupun palawija berumur pendek. Sebaliknya, di wilayah timur Indonesia yang beriklim kering dengan rata-rata curah hujan  $< 2.000$  mm/tahun,  $< 5$  bulan basah, dan bulan kering 5-10 bulan (Balitklimat 2003, Mulyani *et al.* 2011) (Gambar 3). Sebagian besar wilayah barat Indonesia termasuk beriklim basah sehingga indeks pertanian potensial bisa lebih dari 2,0. Namun, kenyataannya sebagian besar lahan sawah tadah hujan saat ini rata-rata memiliki IP padi 1,05, atau hanya 5% yang bisa ditanami dua kali setahun. Dengan demikian berarti peluang

peningkatan IP di wilayah barat Indonesia masih tinggi. Di wilayah kering dengan bulan kering 5–10 bulan, indeks pertanaman sulit ditingkatkan tanpa sumber air selain hujan.

Peran sawah tadah hujan cukup strategis karena sebarannya cukup luas, 3,17 juta hektar. Lahan sawah tadah hujan mempunyai IP 1,0 dengan produktivitas rata-rata 4,0 ton/ha sehingga berperan penting dalam pengadaan produksi padi nasional sekitar 12,7 juta ton GKG atau 16,4% dari produksi padi sawah. Produksi padi pada lahan sawah tadah hujan masih bisa ditingkatkan dengan mengoptimalkan sumber daya air dari hujan maupun sungai, dam, embung, atau air tanah dangkal (sumur dangkal). Fakta di lapangan menunjukkan beberapa kawasan sawah tadah hujan dapat dimanfaatkan untuk dua sampai tiga kali tanam dengan beragam upaya pemanfaatan air tambahan. Sebagai contoh, petani pada lahan sawah tadah hujan di Kecamatan Beringin, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, dapat meningkatkan indeks pertanaman dari 1,0 menjadi 3,0 seluas 75 ha dengan pemanfaatan air tanah dangkal (Gambar 4).



Gambar 4. Pemanfaatan air tanah dangkal dengan pompa air berbahan bakar gas untuk mengairi lahan sawah tadah hujan pada musim kemarau mampu meningkatkan indeks pertanaman menjadi 3,0 (Fatimah *et al.* 2017)

Lokasi tersebut berada di hamparan lahan sawah yang dekat dengan sungai dan mempunyai air tanah dangkal, 5–20 m, bergantung jarak antara lahan sawah dan sungai. Petani

memanfaatkan air tanah dengan memasang pompa berukuran kecil dengan bahan bakar gas. Untuk sekali menyiram pertanaman seluas 1,0 ha hanya membutuhkan biaya Rp20.000 selama 8 jam. Penyiraman tanaman dilakukan setiap 2 minggu sampai tanaman padi berumur 85 hari setelah tanam. Produktivitas padi varietas Ciherang berkisar antara 5–8 ton GKP/ha, bergantung jenis tanah. Tanah sawah dengan tekstur liat memiliki produktivitas 8 ton/ha, sedangkan pada tanah tekstur berpasir sekitar 5 ton/ha (Fatimah *et al.* 2017). Jika IP lahan sawah tadah hujan seluas 3,17 juta hektar dapat ditingkatkan dari 1,0 menjadi 2,5 dengan tingkat produktivitas 4 ton GKG/ha, maka potensi produksi padi yang bisa digeliatkan dari ekosistem lahan sawah tadah hujan mencapai 19 juta ton GKG.

## **Sebaran dan Potensi Pengembangan**

Berdasarkan data spasial peta lahan sawah tadah hujan (Kementan 2018) dan data spasial peta indikatif layanan infrastruktur penampung air (IPA) (Sulaiman 2017), telah diidentifikasi lahan tadah hujan sekitar 4 juta hektar. Tabel 7 menyajikan data lahan tadah hujan seluas 4 juta hektar yang terdiri atas 3,17 juta hektar lahan sawah dan 0,82 juta hektar lahan kering. Jika dipilah berdasarkan layanan infrastruktur penampung air, ternyata dari 3,17 juta hektar lahan sawah tadah hujan sekitar 2,66 juta hektar di antaranya terindikasi memiliki layanan IPA dan 0,51 juta hektar tidak tersedia layanan IPA. Pada lahan kering seluas 824.008 ha terindikasi mempunyai layanan IPA. Lahan kering tersebut berdekatan dengan lahan sawah tadah hujan dalam satu hamparan. Tabel 7 menunjukkan potensi layanan IPA, terluas terdapat di Jawa, Sumatera, Kalimantan, dan Sulawesi.

Tabel 7. Sebaran lahan tadah hujan dengan potensi layanan infrastruktur panen air

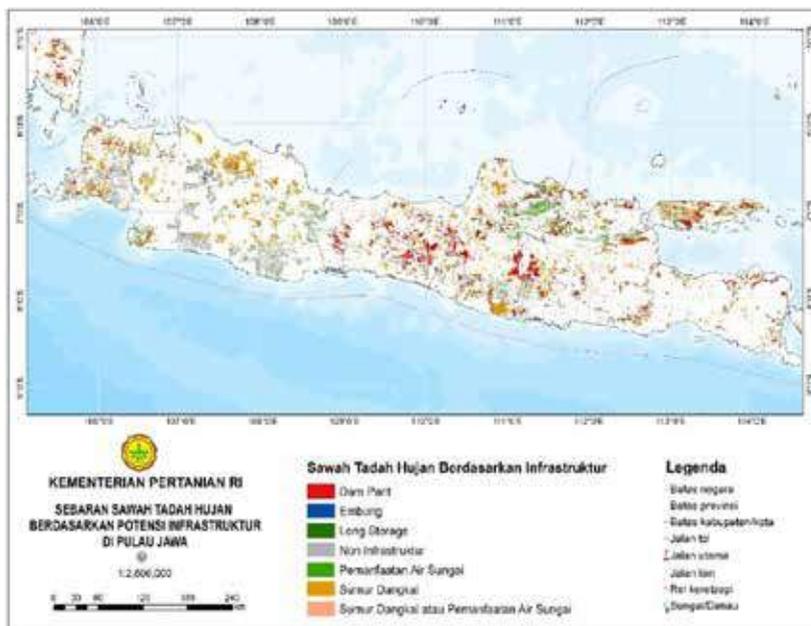
Provinsi	Potensi pengembangan layanan infrastruktur penampung air (IPA*)														Jumlah
	Sawah tadah hujan (ha)							Lahan kering (ha)							
	Tanpa IPA	Dam parit	Embung	Long storage	Air sungai	Sumur dangkal	Sumur dangkal/air sungai	Dam parit	Embung	Long storage	Air sungai	Sumur dangkal			
Aceh	25.291	11.673	68	663	6.680	38.667	3.310	18.120	-	-	26.543	12.760	143.774		
Sumatera Utara	21.967	29.289	857	431	38.534	25.188	32.110	35.592	-	-	63.710	24.508	272.186		
Sumatera Barat	6.238	22.966	71	-	14.485	11.548	26.241	4.928	-	-	11.041	3.295	100.814		
Riau	4.087	191	-	-	7.050	5.552	14.048	3.261	-	-	4.912	2.131	41.232		
Jambi	1.989	3.815	78	-	5.755	8.032	19.759	12.450	-	-	12.884	7.494	72.256		
Sumatera Selatan	13.846	17.993	44	-	28.944	50.101	150.790	11.087	-	-	18.446	9.407	300.659		
Bengkulu	2.079	419	-	-	12.259	5.377	12.171	1.435	-	-	2.491	817	37.049		
Lampung	1.865	22.481	25	-	19.407	15.026	67.541	17.525	192	-	37.640	11.704	193.405		
Kep. Bangka Belitung	3.361	30	-	-	106	161	-	360	-	-	363	-	4.381		
Kep. Riau	809	54	-	-	305	-	-	-	-	-	-	-	1.168		
DKI Jakarta	11	2	-	-	-	2	7	33	-	-	691	226	972		
Jawa Barat	47.617	1.691	5	-	71.793	62.598	85.249	6.201	-	-	12.909	5.345	293.407		
Jawa Tengah	21.827	41.466	42	-	140.098	36.640	159.469	6.089	-	-	23.674	4.759	434.064		
DI Yogyakarta	1.563	1.623	12	0	7.034	1.517	4.511	1.152	-	-	5.045	1.645	24.103		
Jawa Timur	24.446	38.193	142	268	109.850	41.742	159.586	20.003	-	-	54.503	13.546	462.281		
Banten	11.939	1.677	3	39	15.421	8.995	9.153	5.148	-	-	6.876	3.340	62.593		
Bali	193	1.042	-	-	1.341	3.264	5.976	259	-	-	286	269	12.630		
NTB	12.488	5.029	165	647	15.381	30.945	25.872	2.812	-	-	3.437	2.180	98.954		

Provinsi	Potensi pengembangan layanan infrastruktur penampungan air (IPA*)														Jumlah
	Sawah tadah hujan (ha)							Lahan kering (ha)							
	Tanpa IPA	Dam parit	Embung	Long storage	Air sungai	Sumur dangkal	Sumur dangkal/air sungai	Dam parit	Embung	Long storage	Air sungai	Sumur dangkal	Sumur dangkal		
NTT	19.987	10.121	112	397	36.477	35.183	41.167	6.401	-	-	10.317	4.523	164.684		
Kalimantan Barat	104.200	2.982	189	-	1.666	71.927	-	36.099	86	-	9.065	8.373	234.587		
Kalimantan Tengah	2.810	19.970	128	-	389	56.568	-	4.917	-	-	3.789	4.111	92.682		
Kalimantan Selatan	10.058	56.656	2.389	676	12.824	118.839	5.147	14.136	-	183	18.769	7.226	246.902		
Kalimantan Timur	13.576	6.588	612	39	1.872	18.169	-	19.756	-	22	37.892	17.066	115.593		
Kalimantan Utara	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	0	-	6		
Sulawesi Utara	46.872	2.274	440	8	1.175	-	-	21	-	-	24	-	50.814		
Sulawesi Tengah	28.414	4.756	151	7	1.602	30.601	-	2.615	-	-	5.888	1.726	75.758		
Sulawesi Selatan	57.957	59.714	2.715	561	55.437	74.365	49.001	8.799	-	-	21.180	5.098	334.827		
Sulawesi Tenggara	6.954	1.600	225	23	5.091	6.100	4.628	3.025	-	-	2.921	2.208	32.776		
Gorontalo	5.493	476	-	-	282	5.813	-	891	-	-	1.653	699	15.307		
Sulawesi Barat	16.652	1.360	47	-	296	13.060	-	824	-	-	450	638	33.327		
Maluku	508	897	-	-	203	5.533	4	1.519	-	-	2.645	1.422	12.731		
Maluku Utara	1.123	398	-	3	76	3.613	-	319	-	-	1.200	495	7.227		
Papua Barat	103	165	-	-	5	3.406	-	1.376	-	-	1.705	1.545	8.305		
Papua	92	488	15	-	4	2.236	294	4.003	-	-	7.390	3.472	17.995		
<b>Jumlah</b>	<b>516.415</b>	<b>368.078</b>	<b>8.535</b>	<b>3.762</b>	<b>611.841</b>	<b>790.777</b>	<b>876.034</b>	<b>251.157</b>	<b>278</b>	<b>205</b>	<b>410.341</b>	<b>162.027</b>	<b>3.999.450</b>		

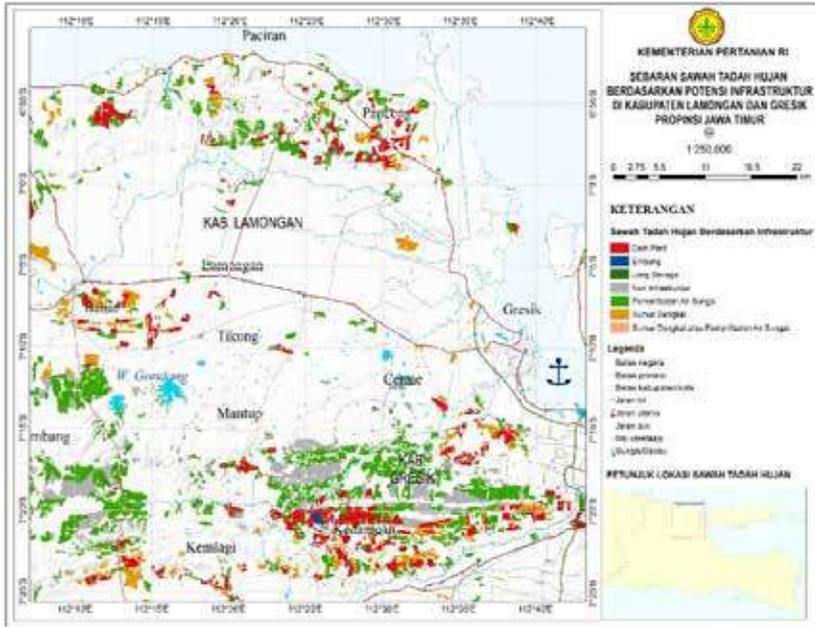
Sumber: Kementan (2017), Sulaiman (2017), data diolah

\*) IPA = infrastruktur penampungan air

Jenis bangunan infrastruktur yang berpeluang direalisasikan secara luas adalah dam parit, pemanfaatan air sungai, dan sumur dangkal atau air tanah dangkal yang ketiganya sangat bergantung pada curah hujan. Potensi layanan IPA terluas pada lahan sawah tadah hujan terdapat di Provinsi Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, dan Sumatera Selatan, sedangkan pada lahan kering terdapat di Provinsi Sumatera Utara dan Jawa Timur. Sebaran lahan tadah hujan yang terindikasi mempunyai layanan IPA di Pulau Jawa disajikan pada Gambar 5. Contoh sebaran lahan tadah hujan yang terindikasi mempunyai layanan IPA di tingkat kabupaten dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Sebaran lahan sawah tadah hujan di Pulau Jawa yang terindikasi mempunyai layanan infrastruktur bangunan penampungan air



Gambar 6. Sebaran lahan sawah tadah hujan yang terindikasi mempunyai potensi layanan infrastruktur penampung air di Kabupaten Lamongan dan Gresik, Jawa Timur

Sebagian besar dari 4 juta hektar lahan tadah hujan tersebut, saat ini sudah dimanfaatkan untuk sawah tadah hujan dan pertanian lahan kering atau tegalan, hanya layanan IPA-nya belum tersedia sehingga lahan umumnya ditanami satu kali padi dan atau satu kali palawija dalam setahun. Jika potensi layanan IPA dapat direalisasikan maka potensi peningkatan produksi padi melalui peningkatan indeks pertanaman dapat terwujud.

Tabel 8 menunjukkan sebaran lahan, luas panen, dan indeks pertanaman di lahan sawah irigasi maupun nonirigasi. Berdasarkan perbandingan luas panen dan luas baku lahan sawah maka indeks pertanaman (IP) padi di lahan sawah rata-rata 1,71. Di Jawa dan Sulawesi, IP padi di lahan sawah rata-rata 2,0, di Sumatera dan

Bali-Nusa Tenggara 1,5, dan di Kalimantan, Maluku, dan Papua masih 1,0. Idealnya, sawah irigasi teknis bisa ditanami padi dengan IP 2,5 sampai 3,0 dan sawah tadah hujan bisa ditanami padi dengan IP 2,0 sampai 2,5, sehingga Indonesia dapat segera mewujudkan kedaulatan pangan nasional.

Tabel 8. Sebaran lahan sawah, luas panen, indeks pertanaman, dan rata-rata luas panen padi berdasarkan musim tanam pada tahun 2012–2016

Pulau	Jenis sawah			Luas panen (ha)	IP total (%)	Luas panen 2012-2016	
	Non-irigasi (ha)	Irigasi (ha)	Total (ha)			Okmar (ha)	Asep (ha)
Sumatera	1.148.570	1.061.103	2.209.673	3.787.143	145	1.909.609	1.602.669
Jawa	805.162	2.417.186	3.222.348	6.474.373	198	3.571.477	2.649.818
Bali + NT	142.361	390.942	533.303	722.586	143	453.192	262.591
Kalimantan	916.403	166.266	1.082.669	1.126.315	98	630.089	476.731
Sulawesi	337.156	711.359	1.048.515	1.783.257	173	822.245	859.161
Maluku+ Papua	54.963	34.999	89.962	91.469	104	48.155	40.365
<b>Indonesia</b>	<b>3.404.615</b>	<b>4.781.855</b>	<b>8.186.470</b>	<b>13.985.143</b>	<b>171</b>	<b>7.434.766</b>	<b>5.891.333</b>

Sumber: Kementan (2017)

Potensi dan peluang peningkatan IP di sawah tadah hujan cukup besar jika seluruh sumber daya air dapat dimanfaatkan secara optimal dengan dukungan inovasi teknologi spesifik lokasi dan infrastruktur penampung air. Masalah utama yang dihadapi saat ini adalah jaringan irigasi suplementer pada sawah tadah hujan dan lahan kering masih sangat terbatas atau belum tersedia, padahal sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Bangunan infrastruktur penampung air seperti dam parit, embung, *long storage*, pemanfaatan air sungai (pompanisasi), dan sumur dangkal memerlukan biaya cukup besar dan hanya bisa dilakukan dengan bantuan pemerintah.

Lahan yang dapat dikembangkan untuk sawah tadah hujan masih cukup luas, bahkan jika air dan sarana irigasi tersedia berpotensi dijadikan sawah irigasi. Lahan tersebut sebagian mempunyai sumber air tanah tidak terlalu dalam yang ditandai oleh rejim kelembapan tanah aquik dan berada dekat sungai dan pantai. Lahan yang sesuai untuk perluasan sawah tadah hujan sekitar 2,3 juta hektar (Tabel 9) dengan sebaran terluas di Papua (Papua Barat dan Papua). Namun, lahan sebagian besar berada di kawasan hutan, yaitu 1,3 juta hektar di kawasan hutan produksi dan 0,7 juta hektar di kawasan hutan produksi konversi. Lahan potensial tersedia yang berada di kawasan budi daya pertanian atau areal penggunaan lain hanya 0,2 juta hektar dan menyebar di seluruh pulau dalam kawasan sempit dan terpecah. Artinya, pencetakan sawah baru pada lahan basah nonrawa dalam jangka panjang tetap akan menggunakan lahan di kawasan hutan yang memerlukan proses dan waktu yang cukup lama untuk pelepasan kawasan hutan menjadi kawasan budi daya pertanian sehingga lahan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

Tabel 9. Luas lahan potensial tersedia di lahan basah nonrawa untuk perluasan areal baru sawah tadah hujan

Pulau	Luas lahan basah nonrawa untuk sawah (ha)			Jumlah (ha)
	APL	HPK	HP	
Sumatera	31.534	1.131	39.987	72.652
Jawa	15.515	-	15.462	30.977
Bali & Nusa Tenggara	20.253	804	1.821	22.878
Kalimantan	81.974	4.724	91.187	177.885
Sulawesi	33.505	2.865	-	36.370
Maluku	39.052	88.256	1.253	128.561
Papua	13.379	582.640	1.198.943	1.794.962
<b>Indonesia</b>	<b>235.212</b>	<b>680.420</b>	<b>1.348.653</b>	<b>2.264.285</b>

APL = areal penggunaan lain; HPK = hutan produksi konversi; HP = hutan produksi (BBSDLP 2015)

## Peluang dan Kendala Pengembangan

Lahan sawah tadah hujan 4 juta hektar yang terdiri atas 3,2 juta lahan sawah tadah hujan dan 0,8 juta hektar lahan kering, potensial mendukung ketahanan pangan nasional yang sebagian besar merupakan lahan pertanian produktif, namun pemanfaatannya belum optimal. Lahan sawah tadah hujan terluas terdapat di Pulau Jawa 1,11 juta hektar, diikuti Sumatera 0,81 juta hektar, Kalimantan 0,51 juta hektar, Sulawesi 0,48 juta hektar, dan Nusa Tenggara 0,23 juta hektar. Sementara di Maluku, Bali, dan Papua relatif tidak luas (Tabel 10 dan 11).

Tabel 10. Luas dan penyebaran lahan sawah tadah hujan berdasarkan tingkat kemiringan dan elevasi

Pulau	Luas (ha) dengan lereng			Luas (ha) dengan elevasi		Total (ha)
	0–3%	3–15%	> 15%	DR	DT	
Sumatera	337.500	374.584	99.743	690.282	121.546	811.828
Jawa	283.272	544.863	278.099	895.081	211.152	1.106.233
Bali	135	8.686	2.994	9.257	2.558	11.816
Nusa Tenggara	50.460	141.431	42.077	216.495	17.474	233.969
Kalimantan	172.593	229.245	6.443	508.172	109	508.281
Sulawesi	171.070	238.659	74.422	420.343	63.808	484.151
Maluku	7.768	4.461	129	12.357		12.357
Papua	6.798	7	3	6.513	295	6.808
<b>Indonesia</b>	<b>1.129.597</b>	<b>1.541.936</b>	<b>503.910</b>	<b>2.758.500</b>	<b>416.942</b>	<b>3.175.442</b>

DR = dataran rendah (elevasi < 700 m dpl), DT = dataran tinggi (elevasi > 700 m dpl)

Sumber: Kementan (2017); BBSDLP (2015), diolah

Lahan potensial yang mendukung ketahanan pangan berada pada kondisi yang beragam ditinjau dari aspek lereng, elevasi, iklim, kemasaman, dan kesuburan tanah. Sebagian besar (1,54 juta ha) lahan sawah tadah hujan berada pada kelerengan 3–15%, sekitar 1,13 juta hektar berada pada lereng 0–3%, dan sisanya 0,50

juta hektar pada kelerengan > 15%. Sebagian besar lahan sawah tadah hujan tersebut berada di dataran rendah (elevasi < 700 m dpl), hanya sebagian kecil di dataran tinggi (elevasi ≥ 700m dpl). Hal ini mengindikasikan peluang peningkatan produktivitas lahan melalui dukungan bangunan panen air sangat besar. Terdapat lima bangunan panen air yang dapat dimanfaatkan untuk peningkatan produktivitas lahan sawah tadah hujan, yaitu embung, dam parit, *long storage*, sungai, dan sumur dangkal. Berdasarkan kondisi lereng dan elevasi, sumur dangkal dan sungai adalah sumber air yang paling potensial dimanfaatkan untuk pengairan tanaman.

Tabel 11. Luas dan penyebaran lahan sawah tadah hujan berdasarkan kondisi iklim dan kemasaman tanah

Pulau	Luas (ha) dengan iklim		Luas (ha) dengan memasam tanah		Total (ha)
	IB	IK	MA	TM	
Sumatera	783.985	27.843	764.644	47.183	811.828
Jawa	866.015	240.219	779.260	326.973	1.106.233
Bali	7.774	4.041	36	11.779	11.816
Nusa Tenggara	65.149	168.819	50.838	183.131	233.969
Kalimantan	500.718	7.563	493.821	14.460	508.281
Sulawesi	429.342	54.809	141.166	342.985	484.151
Maluku	11.098	1.259	7.297	5.060	12.357
Papua	1.410	5.398	6.808		6.808
<b>Indonesia</b>	<b>2.665.491</b>	<b>509.951</b>	<b>2.243.871</b>	<b>931.571</b>	<b>3.175.442</b>

IK = iklim kering (curah hujan < 2.000 mm/tahun), MA = masam (pH < 5,5), TM = tidak masam (pH > 5,5)

Sumber: Kementan (2017); BBSDLP (2015), diolah

Luas lahan kering untuk mendukung ketahanan pangan berkelanjutan seluas 0,8 juta hektar saat ini berupa tegalan, huma, dan ladang. Lahan kering terluas terdapat di Sumatera 0,36 juta hektar, di Kalimantan dan Jawa masing 0,18 juta hektar dan 0,17 juta hektar. Di Sulawesi sekitar 58.659 ha, Nusa Tenggara 29.670 ha,

Papua 19.492 ha, sedangkan Maluku dan Bali kurang dari 10 ribu hektar (Tabel 12 dan 13). Berdasarkan kondisi topografi, sebagian besar (0,57 juta hektar) lahan kering berada pada kelerengan lahan 3–15%, sekitar 0,24 juta hektar pada lereng 0–3%, sisanya 0,02 juta hektar berada pada kelerengan > 15%. Sebagai besar lahan kering tersebut berada di dataran rendah (elevasi < 700 m dpl), hanya sebagian kecil di dataran tinggi (elevasi ≥ 700 m dpl).

Tabel 12. Luas dan penyebaran lahan kering berdasarkan tingkat kemiringan dan elevasi

Pulau	Luas (ha) dengan lereng			Luas (ha) dengan elevasi		Total (ha)
	0-3%	3-15%	> 15%	DR	DT	
Sumatera	71.399	275.224	8.474	310.398	44.699	355.097
Jawa	48.243	113.998	8.946	151.844	19.342	171.186
Bali	65	732	17	814	-	814
Nusa Tenggara	3.315	25.743	611	29.590	79	29.670
Kalimantan	78.727	102.423	339	181.490	-	181.490
Sulawesi	15.108	43.213	338	58.428	230	58.659
Maluku	1.130	6.040	431	7.601	-	7.601
Papua	18.100	923	469	16.714	2.778	19.492
<b>Indonesia</b>	<b>236.087</b>	<b>568.296</b>	<b>19.625</b>	<b>756.880</b>	<b>67.129</b>	<b>824.008</b>

DR = dataran rendah (elevasi < 700 m dpl), DT = dataran tinggi (elevasi ≥ 700 m dpl)

Sumber: Kementan (2017); BBSDLP (2015), diolah

Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian (Ritung *et al.* 2011), tanaman pangan sesuai dikembangkan hingga lahan dengan tingkat kemiringan 15%, termasuk padi gogo, sedangkan jagung sesuai hingga lereng 25%. Selain tanaman pangan lahan kering, lahan tersebut juga potensial dimanfaatkan untuk padi sawah tadah hujan. Sesuai karakteristik lahan, produktivitas lahan kering dapat ditingkatkan dengan pemanfaatan bangunan pemanen air, terutama sumur dangkal, air sungai, dan dam parit.

Tabel 13. Luas dan penyebaran lahan kering berdasarkan kondisi iklim dan kemasaman tanah

Pulau	Luas (ha) dengan iklim		Luas (ha) dengan kemasaman tanah		Total (ha)
	IB	IK	MA	TM	
Sumatera	347.764	7.333	339.212	15.884	355.097
Jawa	117.957	53.230	106.274	64.913	171.186
Bali	339	475	16	798	814
Nusa Tenggara	2.703	26.966	3.026	26.643	29.670
Kalimantan	178.518	2.972	172.238	9.252	181.490
Sulawesi	47.018	11.640	16.562	42.097	58.659
Maluku	6.869	732	3.077	4.523	7.601
Papua	12.469	7.024	19.492		19.492
<b>Indonesia</b>	<b>713.637</b>	<b>110.371</b>	<b>659.898</b>	<b>164.110</b>	<b>824.008</b>

IK = iklim kering (curah hujan < 2.000 mm/tahun), MA = masam (pH < 5,5), TM = tidak masam (pH > 5,5)

Sumber: Kementan (2017); BBSDLP (2015), diolah

Ditinjau dari kondisi iklim, terutama curah hujan, sebagian besar lahan kering berada pada wilayah beriklim basah dengan curah hujan > 2.000 mm per tahun dan sebagian kecil berada di wilayah beriklim kering dengan curah hujan < 2.000 mm per tahun. Artinya, selain memanfaatkan bangunan panen air, produktivitas lahan kering dapat ditingkatkan melalui peningkatan IP melalui pengaturan waktu dan pola tanam. Namun, pengelolaan hara atau kesuburan tanah sangat penting mengingat sebagian besar lahan kering di luar Jawa memiliki bereaksi masam (pH < 5,5) dan kesuburan tanah rendah. Hal ini sesuai dengan dominasi sifat bahan induk pembentuk tanah dan kondisi iklim di masing-masing wilayah. Lahan kering masam sebagian besar terbentuk dari bahan induk batuan sedimen masam, termasuk metamorf, batuan, dan tuf volkan masam (andesit, liparit, dasit). Lahan

kering tidak masam di Jawa, Bali, NTB, umumnya terbentuk dari bahan induk batuan sedimen basis seperti batu gamping, napal, dan batuan vulkan basalt.

Selain 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan, data BBSDLP (2015) menunjukkan saat ini tersedia lahan basah untuk pengembangan padi sawah seluas 2,26 juta hektar yang berada di kawasan areal penggunaan lain (APL) seluas 0,24 juta hektar, di kawasan hutan produksi konversi (HPK) 0,68 juta hektar, dan di kawasan hutan produksi (HP) 1,35 juta hektar (Tabel 14). Lahan sawah tadah hujan terluas terdapat di Papua, Kalimantan, Maluku, dan Sumatera, sementara di pulau lainnya kurang dari 40 ribu hektar. Lahan potensial tersedia tersebut umumnya berada pada dataran rendah beriklim basah (1,81 juta hektar) yang tersebar di Papua, Kalimantan, dan Maluku. Pada dataran rendah beriklim kering hanya terdapat sekitar 0,45 juta hektar, terutama di Papua dan sedikit di Nusa Tenggara.

Tabel 14. Luas lahan basah potensial tersedia untuk tanaman padi sawah (PS)

Pulau	Luas lahan basah (ha)			Total (ha)
	APL	HPK	HP	
Sumatera	31.534	1.131	39.987	72.652
Jawa	15.515	-	15.462	30.977
Bali & Nusa Tenggara	20.253	804	1.822	22.879
Kalimantan	81.974	4.724	91.187	177.885
Sulawesi	33.505	2.865	-	36.370
Maluku	39.052	88.257	1.253	128.562
Papua	13.379	582.640	1.198.943	1.794.961
<b>Indonesia</b>	<b>235.213</b>	<b>680.422</b>	<b>1.348.653</b>	<b>2.264.287</b>

APL = areal penggunaan lain, HPK = hutan produksi konversi, HP = hutan produksi (BBSDLP 2015)

## **Kontribusi dan Potensi Pengembangan Embung dan Bangunan Penampung Air Lainnya**

Kendala dan permasalahan utama usaha tani pada lahan sawah tadah hujan adalah tidak tersedianya air sepanjang tahun sehingga belum dapat dimanfaatkan secara optimal. Padahal pengembangan dalam arti penggalian dan/atau optimalisasi lahan sawah tadah hujan bertumpu pada dua pilar produksi, yaitu peningkatan IP dan produktivitas. Oleh sebab itu, titik ungu utama pengembangan lahan sawah tadah hujan adalah penyediaan sumber daya air. Beberapa sumber air yang sangat bermanfaat adalah pemanfaatan air dari curah hujan secara maksimal dan mendistribusikannya secara efisien serta pengaturan masa dan pola tanam secara tepat.

Teknologi dan bangunan penampung air hujan sudah banyak dibangun seperti embung, bendungan, atau dam parit yang airnya didistribusikan ke lahan petani dengan sistem pompanisasi atau gravitasi. Namun, masih banyak potensi sumber daya air yang dapat dimanfaatkan, baik air hujan maupun air sungai kecil atau anak sungai yang terdapat di sekitar hamparan sawah tadah hujan dan lahan kering, tetapi belum tersedia bangunan penampung dan penyaluran air. Beberapa jenis bangunan penampung air hujan atau pemanfaatan air sungai melalui pompanisasi dapat secara langsung atau berjenjang dengan membangun dam parit dan dialirkan ke lahan pertanian secara gravitasi.

Pembelajaran dari pembangunan dam parit di DI Yogyakarta dan Jawa Tengah yang mampu meningkatkan IP dari 1,0 menjadi 2,0 mengubah komoditas yang diusahakan, menurunkan debit puncak, dan memperpanjang senjang waktu antara puncak hujan dengan puncak debit air (Irianto 2001). Pembangunan dam parit dan embung atau bangunan penampung air lainnya secara berjenjang atau bertingkat berhasil meningkatkan kapasitas tampung air, sehingga ketersediaan air dan luas target irigasi bertambah yang

berdampak terhadap peningkatan IP dan keragaman komoditas yang dapat diusahakan (Pujilestari *et al.* 2002; Heryani *et al.* 2013). Selain itu, penampung air secara bertingkat (*irrigation tank cascades system*) dapat mengurangi risiko kekeringan dan banjir, meningkatkan ketahanan pangan melalui peningkatan kecukupan beras (Geekiyange dan Pushpakumara 2013), dan menciptakan produktivitas lahan pertanian secara berkelanjutan. Konsep dan strategi operasionalisasi penampungan dan pemanfaatan air hujan untuk irigasi disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Konsep dan strategi operasionalisasi panen air hujan

Masalah	Konsep	Strategi operasionalisasi
Fluktuasi ketersediaan air yang tinggi	Mengatur distribusi air menjadi lebih merata.	Mengkuantifikasi potensi sumber daya air yang ada dan kapasitas tampung air aktualnya.
Daya tampung air DAS yang rendah	Meningkatkan daya tampung alamiah dan artifisial.	Menampung air saat kelebihan dan mendistribusikan saat kekurangan melalui pembuatan dam parit/ <i>channel reservoir</i> , embung, dan bangunan penampung air lainnya sekaligus meningkatkan luas dan kerapatan vegetasi serta meminimalkan penutup tanah yang kedap dalam DAS.
Penggunaan air yang belum efisien	Mengatur pola dan masa tanam yang tepat, dengan interval dan takaran air irigasi yang optimal.	Penentuan saat dan masa tanam serta perhitungan jumlah dan interval pemberian air irigasi.
Nilai tambah air yang rendah	Meningkatkan nilai tambah air agar minat petani dalam panen hujan dan aliran permukaan meningkat.	Memilih jenis komoditas yang bernilai ekonomi tinggi untuk meningkatkan pendapatan jangka pendek, menengah, dan panjang.

Masalah	Konsep	Strategi operasionalisasi
Tidak ada keberlanjutan pengelolaan	Meningkatkan peran kelembagaan di level masyarakat petani dan pengambil kebijakan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melibatkan petani dalam perencanaan, pembangunan, pemanfaatan, dan pengelolaan bangunan panen air.</li> <li>• Mengintensifkan pertemuan dan diskusi sehingga permasalahan yang dihadapi dapat diatasi bersama melalui semangat gotong-royong.</li> <li>• Menumbuhkan rasa memiliki terhadap aset yang ada dengan menyerahkan sepenuhnya dalam pengelolaannya.</li> <li>• Menciptakan teknologi spesifik lokasi.</li> </ul>

Sumber: Heryani et al. (2002, 2013), modifikasi

Sejalan dengan program pembangunan embung dan bangunan penampung air lainnya, berbagai aktivitas terkait dilaksanakan secara cepat dan massal di berbagai tempat pada lahan sawah tadah hujan dan lahan kering. Kementerian Pertanian melalui Ditjen Prasarana dan Sarana Pertanian (PSP) telah menjalankan program pembangunan embung dan bak penampung air lainnya yang tersebar hampir di seluruh wilayah di Indonesia.

Embung dan bangunan penampung air lainnya yang telah dibangun pada umumnya belum dilengkapi dengan sistem distribusi. Pembangunan sistem distribusi merupakan aktivitas penting dalam memanfaatkan sumber air yang terdapat pada embung dan bangunan penampung air lainnya. Pembangunan sistem distribusi air bersifat spesifik lokasi disesuaikan dengan karakteristik wilayah dan kebutuhan tanaman. Saluran distribusi air dapat dibuat berupa saluran tanah yang dipadatkan, dilapisi semen/beton atau berupa pipa (pipanisasi) terutama di daerah berbukit dan bergelombang seperti di Nusa Tenggara Barat dan

Nusa Tenggara Timur. Saluran distribusi air diperlukan terutama pada lahan target irigasi yang letaknya berjauhan dengan embung dan bangunan penampung air lainnya.

### ***Peran dan Kontribusi Embung dan Bangunan Penampung Air Lainnya***

Embung merupakan bangunan sederhana berbentuk kolam atau cekungan untuk konservasi atau penampung air limpasan (*run off*), mata air, dan/atau sumber air lainnya untuk keperluan usaha pertanian, baik tanaman, peternakan, maupun perikanan. Embung juga dapat berfungsi mencegah banjir pada musim hujan dan mengatasi kekeringan pada musim kemarau sehingga bersifat multiguna. Dalam pembangunannya, embung dapat dibuat dari bahan beton, tanah yang diperkeras, lembaran terpal PE, atau geomembran. Embung diperlukan untuk perluasan areal tanam, terutama pada lahan kering atau tadah hujan, atau di wilayah hilir yang tidak terjangkau jaringan irigasi, berfungsi sebagai sumber irigasi suplemen jika irigasi tidak mencukupi.

Selain embung sebagai kolam penampung air juga dapat dibangun dam parit pada alur sungai untuk menambah ketersediaan air pengairan tanaman dan memperlambat laju aliran dengan meresapkan air ke dalam tanah (*recharging*). *Long storage* merupakan bangunan penampung air yang umumnya dibuat di sepanjang saluran pembuangan (*drainase*) atau sungai air yang ditampung dan selanjutnya dimanfaatkan untuk mengairi tanaman pada musim kemarau. Bentuk lain dari infrastruktur panen air adalah eksploitasi air sungai melalui penggunaan pompa.

Embung dan bangunan penampung air lainnya berperan penting dalam mendukung intensifikasi pertanian dan meningkatkan frekuensi panen, dari setahun sekali menjadi dua atau tiga kali setahun. Pada lahan sawah tadah hujan, bangunan penampung air ini dapat meningkatkan IP rata-rata 1,4 menjadi

2,0–3,0. Kelipatan hasil pertanian bisa diwujudkan petani dengan ketersediaan air yang memadai. Selain itu, penampungan air juga dapat menopang diversifikasi pertanian melalui variasi jenis tanaman seperti pola tumpang sari, bahkan di sela-selanya dapat diselingi dengan tanaman pakan ternak. Peningkatan hasil ternak akan menaikkan produksi protein hewani warga desa.

Pada embung juga dapat disebar ikan untuk usaha perikanan yang diharapkan bisa mencegah kemungkinan perkembangan jentik nyamuk. Di sekitar embung juga bisa dikembangkan kolam-kolam ikan menggunakan sistem pengairan berbasis gravitasi. Bangunan penampung air terutama embung, juga dapat ditata sebagai objek wisata baru yang menarik bagi wisatawan domestik maupun mancanegara. Waduk dibangun indah dan dikelilingi taman atau kebun buah-buahan. Semua tanaman memperoleh suplai irigasi dari embung yang terletak di perbukitan perdesaan. Di kawasan embung juga terdapat panorama yang menawan dengan udara sejuk.

Pembelajaran dari pengembangan embung rakyat di Pulau Lombok yang jumlahnya cukup banyak, mencapai 2.200 unit dan sekitar 50% (1.194 unit) di antaranya terdapat di Lombok Timur. Ukuran embung di masing-masing tempat berkisar antara 0,2–0,4 ha dengan volume tampung air rata-rata 1.650 m<sup>3</sup> dan antara satu unit embung dengan unit lainnya dibatasi oleh pematang. Setiap unit embung mengairi sekitar 3 ha lahan dan sumber airnya berasal dari curah hujan, *run off*, dan/atau *return flow*. Embung di wilayah ini sudah digunakan secara turun-temurun dan ditata secara bertingkat pada lanskap. Embung tradisional ditata berbaris memotong kontur dan jarak antara satu barisan embung dengan barisan lainnya di bagian hilir atau hulunya sekitar 500 m. Pembelajaran pembangunan embung dan bangunan penampung air lainnya dalam meningkatkan indeks pertanaman yang dilaksanakan Kementerian Pertanian pada tahun 2015–2017 dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Pembelajaran pengembangan embung dan bangunan penampung air lainnya

No.	Bangunan penampung air	Dampak pengembangan bangunan penampung air	Manfaat yang diperoleh
1.	Embung Ciomas, Kec. Tenjolaya, Kab. Bogor	Meningkatkan IP dari 200 menjadi 250%, memberikan layanan irigasi seluas 45 ha.	Tambahan produksi yang diperoleh dalam 1 tahun sebesar 135 ton GKP setara Rp500 juta.
2.	Dam Parit di Desa Tompobulu, Kec. Tompubulu, Kab. Maros	Meningkatkan IP padi dari 100 menjadi 200%, IP padi-palawija dari 150 menjadi 300%, memberikan layanan irigasi seluas 75 ha.	Tambahan produksi yang diperoleh dalam 1 tahun sebesar 1.230 ton GKP setara Rp4,55 miliar.
3.	<i>Long storage</i> di Desa Panyindangan Wetan, Kecamatan Sindang, Kabupaten Indramayu	Meningkatkan IP dari 200 menjadi 250% dengan luas layanan 900 ha.	Tambahan produksi yang diperoleh dalam 1 tahun sebesar 2.700 ton GKP setara Rp9,9 miliar.
4.	Sumur air dangkal di Kabupaten Ngawi	Meningkatkan IP sebesar 100% dengan layanan irigasi pada lahan seluas 4 ha.	Tambahan produksi yang diperoleh sebesar 6 ton GKP setara Rp16 juta.

Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi juga telah membangun 100 embung di beberapa daerah yang diawali di Desa Sidodadi, Kecamatan Sahu Timur, Halmahera Barat, dengan ukuran 30 m × 30 m × 2,5 m atau setara dengan tampungan air 2.250 m<sup>3</sup>. Embung ini mampu mengairi lahan sawah seluas 15 ha tanaman jagung, padi, dan sayur-sayuran seperti tomat, cabai, dan bawang merah. Pembangunan 100 embung lainnya direncanakan sebagai sumber irigasi pada lahan seluas 400 ha. Sampai saat ini, total bangunan penampung air yang sudah dibangun 41.739 unit di seluruh Indonesia yang telah memiliki fasilitas penyimpanan air. Pembangunan embung terutama bertujuan untuk mengurangi gangguan kekeringan terhadap tanaman budi daya. Embung menjadi pilar dalam produksi pangan desa sehingga penduduk dekat dengan sumber makanan dan terhindar dari masalah distribusi. Embung mendorong terciptanya swadaya pangan penduduk desa.

Dalam pengelolaan embung dan bangunan penampung air lainnya secara berkelanjutan diperlukan koordinasi yang baik antarpengelola di tingkat pusat dan daerah. Dalam konteks kelembagaan air (irigasi) terdapat tiga aspek penting yang sangat berperan, menyangkut aspek: (1) batas yurisdiksi, (2) hak kepemilikan, dan (3) aturan representasi pemilik lahan. Adapun aspek teknis menyangkut: (1) alokasi air serta (2) operasi dan pemeliharaan. Keterpaduan aspek teknis dan kelembagaan dalam pengelolaan irigasi berpengaruh positif terhadap produksi pertanian, efisiensi, dan optimasi pengalokasian sumber daya air (Rahman dan Kariyasa 2002).

Dalam pengembangan dan pengelolaan embung dan bangunan panen air lainnya, pemerintah provinsi, kabupaten/kota, dan desa sesuai wewenang dan tanggung jawab masing-masing wajib membuka kesempatan seluas-luasnya dan mendorong masyarakat desa (petani/P3A/GP3A) untuk berpartisipasi aktif dalam pembangunan embung untuk meningkatkan rasa memiliki, tanggung jawab, dan meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mewujudkan efisiensi, efektivitas, dan keberlanjutan fungsi embung.

Penduduk desa harus ikut mengelola dan merawat embung secara aktif dengan bergotong-royong. Ketentuan penggunaan air ditetapkan secara musyawarah di tingkat warga atau kelompok tani. Kedaulatan pangan harus diupayakan mulai dari desa. Embung memiliki peran strategis dalam menciptakan kedaulatan pangan perdesaan dan sebagai terobosan dalam mengantisipasi banjir dan kekeringan di desa.

### ***Potensi Pengembangan Bangunan Pemanen Air***

Menteri Pertanian pada Rakernas 2018 Kementerian Pertanian memberikan arahan untuk mengoptimalkan lahan sawah tadah hujan dan lahan kering seluas 4 juta hektar serta lahan rawa

lebak seluas 1 juta hektar seperti terdapat di Sumatera Selatan melalui perbaikan tata air serta pengembangan embung dan bangunan penampung air lainnya. Kegiatan ini ditujukan untuk meningkatkan indeks pertanaman dan produksi pangan menuju Lumbung Pangan Dunia 2045.

Dari 3,1 juta hektar lahan sawah tadah hujan yang terlayani oleh infrastruktur bangunan penampung air adalah 2,6 juta hektar. Dari 0,82 juta hektar lahan kering, semuanya berpotensi terlayani oleh infrastruktur penampung air berupa dam parit, embung, *long storage*, air permukaan (sungai), dan sumur dangkal.

Wilayah lain yang berpotensi untuk pengembangan embung dan bangunan penampung air lainnya adalah desa prioritas yang menjadi sasaran pembangunan desa, pembangunan daerah tertinggal, dan transmigrasi sejumlah 17.000 desa. Dari 17.000 desa prioritas terdapat 7.440 desa yang membutuhkan pembangunan infrastruktur sumber air. Penetapan desa prioritas tertuang dalam Keputusan Menteri Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 126 Tahun 2017.

Desa-desanya lain yang menjadi lokasi penanganan masalah gizi buruk melalui program padat karya mencakup 1.000 desa di 100 kabupaten juga merupakan wilayah yang berpotensi untuk pengembangan embung dan bangunan penampung air lainnya. Pengembangan sumber daya irigasi ini dapat mengacu pada luas lahan tadah hujan dan lahan kering yang tersedia serta memiliki potensi dikembangkan.



## Bab 4.

# MENGGELIATKAN LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

Pada era pemerintahan Presiden Joko Widodo, konsep swasembada pangan direfleksikan sebagai upaya penyediaan pangan melalui peningkatan kapasitas produksi dalam negeri untuk memperkuat ketahanan pangan dan daya saing dalam rangka mencapai kedaulatan pangan nasional. Konsep ini selanjutnya dimekarkan dan dimaknai sebagai upaya mewujudkan Indonesia menjadi Lumbung Pangan Dunia 2045. Dalam konsep swasembada pangan di samping memenuhi kebutuhan pangan dalam negeri (swasembada pangan) secara berkelanjutan juga memperkuat daya saing pangan nasional sehingga mampu memanfaatkan peluang ekspor ke pasar global.

Menggeliatkan lahan sawah tadah hujan dimaksudkan sebagai upaya menggali potensi yang selama ini dinilai belum digarap secara optimal, kemudian meningkatkan kapasitas produksi secara maksimal. Lahan sawah tadah hujan dianalogikan sebagai lahan suboptimal atau kurang produktif, tetapi sangat potensial jika dikelola dengan sentuhan teknologi secara optimal. Upaya penggeliatan lahan sawah tadah hujan dan lahan kering pada

dasarnya bertitik tolak dari pemanfaatan semua potensi atau sumber daya, terutama sumber daya air, SDM, dan sosial ekonomi perdesaan dengan dukungan inovasi teknologi, sistem usaha tani, dan kelembagaan masyarakat perdesaan.

Sesuai dengan tantangannya, arah dan sasaran penggalian lahan sawah tadah hujan dan lahan kering meliputi: (a) peningkatan produktivitas dan produksi, (b) peningkatan efisiensi produksi atau nilai tambah ekonomi secara berkelanjutan yang berujung pada (c) peningkatan kesejahteraan petani sawah tadah hujan. Titik ungkit (*entry point*) untuk mencapai sasaran tersebut, yaitu: (a) optimalisasi pemanfaatan sumber daya air melalui panen air dengan memanfaatkan bangunan penampung air hujan dan aliran air permukaan sebagai titik sentral, (b) perbaikan pola tanam setahun dan peningkatan IP, (c) penerapan inovasi teknologi maju, dan (d) penguatan kelembagaan petani dan pengelolaan air.

Peluang perluasan dan peningkatan produksi pangan pada lahan sawah tadah hujan masih tinggi, baik melalui peningkatan IP maupun produktivitas dan nilai tambah. Apalagi setelah teridentifikasi potensi sumber daya air melalui bangunan penampung air untuk mendukung penggalian lahan sawah tadah hujan di berbagai wilayah. Hingga saat ini sekitar 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan di Indonesia masih memiliki IP 1,0, termasuk lahan kering yang berasosiasi. Berbagai strategi perlu disiapkan, baik berupa pengembangan infrastruktur bangunan penampung air sebagai titik ungkit utama maupun perbaikan teknik budi daya dan sistem usaha pertanian (SUP).

Presiden Joko Widodo telah memerintahkan untuk membangun 30.000 unit embung dan bangunan penampung air lainnya sebagai upaya pemanfaatan air hujan. Salah satu payung hukumnya adalah Inpres Nomor 01 Tahun 2018 tentang Percepatan Penyediaan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya. Inovasi teknologi juga telah tersedia dan siap dikembangkan, seperti varietas unggul padi sawah tadah hujan yang toleran kekeringan

dan tahan penyakit blas, di antaranya Inpari-38 Tadah Hujan (TH), Inpari-39 TH, dan Inpari-41 TH. Varietas Inpari-38 TH memiliki potensi hasil 8,16 ton GKG/ha, berumur genjah, dan agak toleran kekeringan. Penerapan paket teknologi budi daya yang dibarengi dengan teknologi pengelolaan air mampu meningkatkan produksi padi pada lahan sawah tadah hujan minimal 75% dari produksi saat ini.

Presiden Joko Widodo mengharapkan setiap desa membangun embung dan bangunan penampung air lainnya untuk mewujudkan kedaulatan pangan desa. Salah satu tujuan pembangunan embung dan bangunan air lainnya adalah meningkatkan produktivitas dan IP lahan pertanian di masing-masing desa. Lahan sawah tadah hujan dan lahan kering di sekitarnya bisa dimanfaatkan sepanjang tahun untuk produksi pangan, baik padi, jagung, kedelai, bawang merah, ubi kayu, maupun komoditas pangan lainnya.

## **Desain Pengembangan Embung dan Bangunan Penampung Air Lainnya**

### *Karakteristik dan Desain Zona Pengembangan Bangunan Penampung Air*

Dalam upaya peningkatan produksi padi dan pangan lainnya, pemerintah telah menetapkan salah satu sasaran dan arah kebijakan pada RPJMN 2015–2019, yaitu rehabilitasi jaringan irigasi serta pembangunan waduk dan embung. Peningkatan produksi pangan diupayakan melalui peningkatan indeks pertanaman dengan syarat air irigasi tersedia, baik bersumber dari hujan, air permukaan, maupun air tanah.

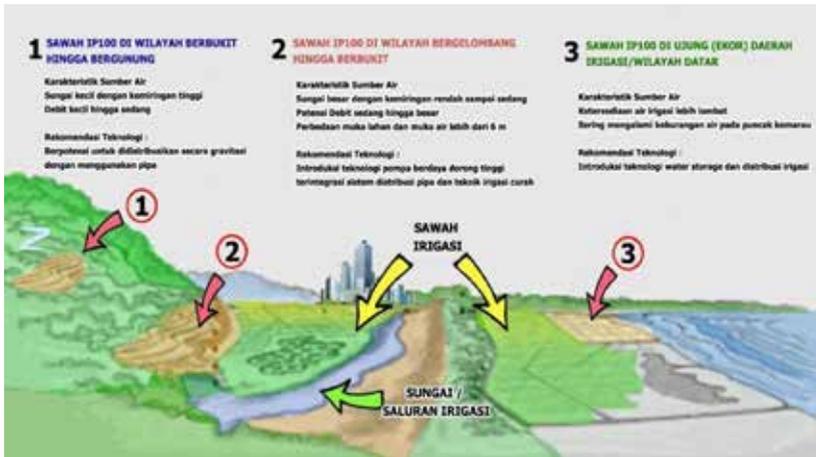
Sasaran peningkatan IP padi pada lahan sawah tadah hujan yang umumnya baru 1,0–1,5 adalah meningkatkan produksi untuk mewujudkan kedaulatan pangan nasional melalui peningkatan produktivitas lahan dan air, bersifat lentur (*resilien*) terhadap perubahan iklim. Untuk mencapai sasaran tersebut, pengelolaan

lahan dan air diklasifikasikan ke dalam tiga zona lahan sawah tadah hujan dan lahan kering yang memiliki IP 1,0. Ketiga zona tersebut yaitu: (a) zona-1, wilayah berbukit hingga bergunung, umumnya memiliki sungai-sungai kecil dengan kemiringan tinggi dan debit air tergolong kecil hingga sedang, (b) zona-2, wilayah bergelombang sampai berbukit, memiliki sungai dengan tingkat kemiringan rendah sampai sedang, potensi debit air sedang hingga besar, serta perbedaan muka lahan dan muka air bisa mencapai lebih dari 6 m, dan (c) zona-3, wilayah ujung (*tail irrigation*) memiliki ketersediaan air irigasi lebih kecil dibanding dua zona lainnya dan sering mengalami kekurangan air terutama pada musim kemarau.

Desain pemanfaatan air dalam menunjang pembangunan embung dan bangunan penampung air lainnya di ketiga zona tersebut adalah: (1) zona-1 menggunakan sistem distribusi air secara gravitasi menggunakan pipa, (2) zona-2 direkomendasikan introduksi teknologi pompa air berdaya dorong tinggi terintegrasi dengan sistem distribusi menggunakan pipa dengan teknik irigasi curah, dan (3) zona-3 merupakan pengembangan bangunan panen air atau sebagai zona penampung air (*water storage*). Ilustrasi ketiga zona pengembangan embung dan bangunan penampung air lainnya dapat dilihat pada Gambar 7.

Meskipun desain embung desa tergolong lebih sederhana dibanding waduk atau bendungan yang biasa dibangun Kementerian PUPR, proses pembangunannya tetap harus dirancang dengan teliti agar dapat menampung air secara optimal. Beberapa tahapan yang harus dilakukan (Anonim 2017a) yaitu: 1) Survei, investigasi, dan desain (SID) untuk mendapatkan calon petani dan calon lokasi yang sesuai, baik dari segi teknis maupun sosial; 2) Penyusunan Surat Keputusan (SK) oleh tim teknis yang terdiri atas petugas dinas lingkup pertanian kabupaten atau kota, petugas kecamatan, atau pendamping dari kementerian. Tim ini akan melaporkan data yang diperlukan, antara lain posisi lokasi

(koordinat), peta situasi lokasi, luas layanan area yang akan diairi, dan rencana anggaran biaya; 3) Penyusunan Rencana Usulan Kegiatan Kelompok (RUKK) melalui musyawarah Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) dengan bimbingan tim teknis, mencakup rencana volume embung, kebutuhan bahan dan tenaga kerja, biaya, sumber biaya, dan waktu pelaksanaan.



Sumber: Tim Badan Litbang Kementan (2016)

Gambar 7. Zona pengembangan embung dan rekomendasi teknologi

### ***Kriteria Penetapan, Komponen Infrastruktur, dan Kapasitas Layanan Bangunan Pemanen Air***

Penetapan jenis infrastruktur bangunan penampung air seperti embung mempertimbangkan beberapa kriteria, yaitu jenis sumber daya air, kondisi sumber air (seperti potensi debit, perbedaan elevasi permukaan air dan elevasi lahan), serta estimasi potensi luas lahan. Jenis infrastruktur pengairan yang akan dibangun ditetapkan berdasarkan kriteria seperti tercantum dalam Tabel 17.

Tabel 17. Kriteria penetapan embung dan bangunan penampung air lainnya

No.	Parameter	Kondisi	Jenis infrastruktur
1.	Jenis sumber air: curah hujan, saluran drainase, sungai <i>intermittent</i> (sungai yang kering saat musim kemarau)	Topografi sekitar lahan berombak-berbukit yang merupakan daerah tangkapan air (DTA), dekat dengan saluran drainase atau sungai <i>intermittent</i>	Embung
2.	Jenis sumber air: aliran sungai	Debit minimum > 50 l/s, lebar sungai < 18 m, kedalaman < 1.5 m, perbedaan elevasi sumber air dan lahan < 2 m, jarak sungai dan	Dam parit
3.	Jenis sumber air: curah hujan, saluran drainase, sungai <i>intermittent</i> , pasang surut sungai	Topografi sekitar datar, dekat dengan saluran drainase, sungai <i>intermittent</i> , atau pasang surut sungai	<i>Long storage</i>
4.	Jenis sumber air: aliran sungai, saluran irigasi, danau	Debit minimum > 25 l/s, lebar sungai > 18 m, kedalaman > 1.5 m, perbedaan elevasi sumber air dan lahan > 2 m, jarak sumber dan lahan < 100 m	Pemanfaatan air sungai (pompanisasi)
5.	Jenis sumber air: air tanah	Kedalaman muka air tanah < 20 m	Sumur dangkal

Sumber: Balitbangtan (2017)

Secara teknis, embung dan bangunan penampung air lainnya terdiri atas dua komponen, yaitu infrastruktur utama dan penunjang. Infrastruktur utama adalah komponen yang mutlak dibangun agar dapat berfungsi sesuai peruntukannya. Infrastruktur penunjang adalah komponen pilihan yang dapat atau tidak mutlak disediakan. Penyediaan infrastruktur penunjang adalah untuk mengoptimalkan fungsi infrastruktur utama dan efisiensi pemanfaatan air. Infrastruktur utama dan penunjang untuk masing-masing jenis infrastruktur penampung air disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18. Karakteristik infrastruktur utama dan penunjang bangunan penampung air

No.	Jenis infrastruktur	Utama	Penunjang
1.	Embung	- embung	- pompa + mesin diesel - saluran irigasi geomembran - bak bagi ferosemen
2.	Dam parit	- bendung - pintu	- saluran irigasi ferosemen - bak bagi pasangan batu
3.	<i>Long storage</i>	- <i>long storage</i>	- pompa + mesin diesel - saluran irigasi geomembran - bak bagi ferosemen
4.	Pemanfaatan air sungai (pompanisasi)	- pompa air sentrifugal/ aksial - mesin diesel	- saluran irigasi geomembran - bak bagi ferosemen
5.	Sumur dangkal	- sumur - pompa sentrifugal + mesin diesel atau - pompa <i>submersible</i> (celup) + genset	- pipa distribusi (PVC) - bak bagi pasangan batu

Sumber: *Balitbangtan (2017)*

Dimensi dan kapasitas layanan irigasi embung menggambarkan kemampuan bangunan penampung air tersebut dalam memenuhi kebutuhan irigasi yang dinyatakan sebagai luas lahan yang dapat diairi dalam satuan luas (ha). Kapasitas layanan irigasi akan berbeda bergantung pada dimensi masing-masing bangunan penampung air (Tabel 19).

Kriteria teknis dan indikator pengembangan embung dan bangunan penampung air lainnya dapat dilihat dari aksesibilitas, efisiensi, efektivitas, akurasi, dan legalitas/status dalam kaitannya dengan upaya peningkatan IP dan produktivitas (Tabel 20).

Tabel 19. Jenis bangunan penampung air, dimensi, dan kapasitas layanan irigasi

Jenis	Dimensi (panjang, lebar) (m)	Volume tampungan (m <sup>3</sup> )	Kapasitas layanan irigasi (ha)
<b>Embung</b>			
- Kecil	P = 25, L = 25, D = 3	1.875	1
- Sedang	P = 50, L = 50, D = 4	10.000	5
- Besar	P = 100, L = 100, D = 4	40.000	20
<b>Dam parit</b>	Dimensi bendung (m)		Kapasitas layanan irigasi (ha)
	Lebar	Tinggi	
- Kecil	1 – 5	1,0 – 1,5	50
- Sedang	5 – 10	1,5 – 2,0	150
- Besar	10 – 18	1,5 – 2,0	250
<i>Long storage</i>	Dimensi (panjang, lebar) (m)	Volume tampungan (m <sup>3</sup> )	Kapasitas layanan irigasi (ha)
- Kecil	P = 500, L = 5, D = 2	5.000	2,5
- Sedang	P = 1.000, L = 10, D = 3	30.000	15
- Besar	P = 2.000, L = 10, D = 3	60.000	30
Pemanfaatan air sungai (pompanisasi)	Spesifikasi pompa		Kapasitas layanan irigasi (ha)
	Daya hisap + daya dorong (m)	Kapasitas debit (l/s)	
- Kecil	5	8	5
- Sedang	10	25	15
- Besar	4	100	65
Sumur dangkal	Spesifikasi pompa		Kapasitas layanan irigasi (ha)
	Jenis pompa	Kapasitas debit (l/s)	
- Kedalaman permukaan air tanah < 6 m	Pompa sentrifugal + motor diesel	8	5
- Kedalaman permukaan air tanah > 6 m	Pompa <i>submersible</i> (celup) + genset	8	5

Sumber: Balitbangtan (2017)

Tabel 20. Indikator dan kriteria pengembangan embung dan bangunan penampung air lainnya

No.	Indikator pengembangan	Kriteria
1.	Aksesibilitas	Tidak jauh atau mudah dicapai oleh kelompok pemanfaat (tersedia jalan usaha tani yang memadai). Mudah dalam pembangunan dan pemeliharaan.
2.	Efisiensi	Ukuran dan desain "Tepat dan Sederhana". Biaya pembangunan tidak "mahal". Biaya pemeliharaan terjangkau oleh petani.
3.	Efektivitas	Memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi petani. Pemanfaatan yang multiguna (irigasi, perikanan, kebutuhan desa, dll). Bermanfaat dalam beragam kondisi (banjir dan kekeringan).
4.	Akurasi/ketepatan lokasi	Calon petani pengguna dan calon lokasi (CPCL) jelas alamat lokasinya ( <i>by name by address</i> ). Dilengkapi dengan titik koordinat. Dokumentasi. Layak/tidak layak dikembangkan.
5.	Legalitas/status	Status kepemilikan lahan jelas (desa/kelompok/perorangan). Tidak merupakan lahan sengketa. Tidak ada ganti rugi lahan (surat pernyataan).

Sumber: Permana (2017)

### ***Pemanfaatan Air Secara Efisien***

Beberapa teknik irigasi atau penyiraman tanaman yang dapat digunakan dengan memanfaatkan air embung dan bangunan penampung air lainnya, antara lain irigasi genangan/leb, irigasi parit (*furrow irrigation*), *sprinkler irrigation* (*big gun sprinkler* dan *impact sprinkler*), atau *drip irrigation* (irigasi tetes). Beberapa ilustrasi teknik irigasi tersebut disajikan pada Gambar 8 dan 9.

Ketersediaan air dari embung kecil dan bangunan penampung air lainnya pada lahan sawah tadah hujan dan lahan kering umumnya terbatas, bergantung kondisi curah hujan dan karakteristik wilayah pengembangan, sehingga penggunaan air harus efisien. Efisiensi penggunaan air dapat dilakukan melalui beberapa cara, yaitu dengan teknik irigasi basah kering atau *intermittent*, macak-macam dan penggenangan dangkal, pengairan sesuai kebutuhan tanaman, dan pemberian air pada fase kritis tanaman.



Gambar 8. Irigasi parit (*furrow irrigation*)



Gambar 9. Irigasi *big gun sprinkler* (kiri) dan irigasi tetes (kanan)

Pembelajaran di Bima, Nusa Tenggara Barat menunjukkan pemberian air pada tanaman jagung 80% dari kebutuhan tanaman mampu menghasilkan lebih tinggi daripada tanaman yang mendapat irigasi 100%. Demikian juga kacang tanah, pemberian air 80% dari kebutuhan tanaman yang dikombinasikan dengan aplikasi kompos setara dengan 5 ton/ha memberikan hasil yang lebih tinggi dari perlakuan irigasi 100%. Pemberian air 60% atau setara dengan 0,32 liter/detik/ha pada tanaman cabai di Fatuoka, Kupang, NTT memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan perlakuan irigasi 80% dan 100% dari kebutuhan tanaman.

## *Strategi pengembangan bangunan penampung air*

Pendekatan dan strategi umum pembangunan embung dan bangunan penampung air lainnya di antaranya dilaksanakan melalui: 1) optimalisasi pemanfaatan air permukaan berupa air limpasan langsung (*run off*) dan sungai (kecil) dan/atau air tanah dangkal, dan 2) pemanfaatan air sungai-sungai kecil yang mengalir sepanjang kawasan lahan tadah hujan dan lahan kering.

Dalam upaya peningkatan kapasitas sumber daya manusia mendukung program pengembangan embung, Badan Litbang Pertanian bekerja sama dengan Kementerian Desa PDTT telah menyelenggarakan pelatihan bagi pelatih (*Training of Trainer, ToT*) untuk memberikan pemahaman kepada para petugas pendamping desa dan tenaga ahli infrastruktur tingkat kabupaten di seluruh Indonesia. Pelatihan meliputi penyusunan desain dan rencana anggaran biaya pembangunan infrastruktur pemanen air (embung, dam parit, *long storage*, sumur air tanah dangkal, dan pompanisasi) sesuai dengan kondisi wilayah dan potensi sumber daya air setempat.

Dalam program pengembangan infrastruktur penampung air, Kementerian Pertanian menerapkan kebijakan dan strategi peningkatan IP, produktivitas, dan produksi pada lahan sawah tadah hujan dan lahan kering seluas 4 juta hektar guna mendukung pencapaian target swasembada pangan yang meliputi padi 78,1 juta ton, jagung 25,25 juta ton, kedelai 1,2 juta ton, serta daging sapi karkas dan ternak lainnya 0,64 juta ton. Upaya yang dilakukan antara lain: 1) integrasi pemanfaatan tanah dan air, 2) integrasi pengembangan komoditas (multikomoditas), dan 3) integrasi pasar dan perbankan. Upaya ini didukung oleh pengembangan dan rehabilitasi jaringan irigasi tersier dan irigasi rawa serta pengembangan irigasi air permukaan dan air tanah (Irianto 2016).

Program pembangunan embung dilaksanakan dalam upaya peningkatan: 1) produktivitas lahan tidur, 2) IP lahan sawah tadah hujan dari 1,0 menjadi 2,0 atau lebih, 3) produktivitas pertanian di

lahan tadah hujan dan lahan kering untuk pengembangan padi, jagung, kedelai, tanaman hortikultura, perikanan, dan peternakan, 4) kemandirian petani agar menjamin keberlanjutan produksi melalui program pemerintah. Strategi implementasi program melalui: 1) sinergi program dan kerja sama dengan Kementerian Desa PDTT dan Kementerian PUPR dalam pengembangan embung dan bangunan penampung air lainnya, 2) inventarisasi potensi ketersediaan sumber daya air, baik air permukaan maupun air tanah dangkal, 3) survei investigasi dan desain (SID) pengembangan infrastruktur sumber air permukaan atau air tanah, 4) analisis kondisi iklim dan air (hidrometeorologi) dan neraca air untuk mengetahui ketersediaan dan kebutuhan air, 5) penentuan jenis komoditas dan varietas tanaman yang cocok, 6) penerapan pola dan waktu tanam yang sesuai dengan kondisi iklim dan ketersediaan air, 7) analisis ekonomi, 8) penguatan kelembagaan Perkumpulan Petani Pemakai Air atau Gabungan P3A (P3A/GP3A), 9) penyusunan rekomendasi teknis dan kelembagaan sebagai pedoman dalam pengembangan dan pemanfaatan embung dan bangunan penampung air lainnya.

Program peningkatan ketersediaan air irigasi melalui pengembangan bangunan pemanen air (embung, dam parit, *long storage*) dan pengembangan irigasi pompa/pipa merupakan salah satu strategi pengembangan irigasi pertanian. Menurut Permana (2017), program lainnya yang diperlukan adalah peningkatan pengelolaan irigasi dan perbaikan ketersediaan jaringan irigasi. Komponen pengembangan irigasi pertanian terdiri atas aspek manajemen, infrastruktur, dan komponen air irigasi yang perlu didukung oleh kelembagaan petani pengelola air (Tabel 21).

Tabel 21. Strategi pengembangan irigasi pertanian dalam mendukung peningkatan indeks pertanaman

No.	Komponen	Program	Strategi
1.	Manajemen	Peningkatan pengelolaan irigasi	Perencanaan, pembuatan desain sederhana, pembangunan, operasional, dan pemeliharaan secara partisipatif. Peningkatan peran institusi yang menangani irigasi.
2.	Infrastruktur	Perbaikan ketersediaan jaringan irigasi	Merencanakan pembangunan infrastruktur yang tepat sasaran (CPCL sesuai kriteria teknis). Meningkatkan kekuatan infrastruktur jaringan irigasi tersier terutama pada lokasi kewenangan daerah (provinsi/kabupaten). Meningkatkan koordinasi dengan Kementerian PUPR dan instansi terkait lainnya dalam hal pengelolaan irigasi secara makro.
3.	Air irigasi	Memperbaiki tingkat ketersediaan air irigasi	Pengembangan bangunan panen air (embung, dam parit, <i>long storage</i> ), pengembangan irigasi perpompaan/perpipaan.

Sumber: Permana (2017)

Untuk menunjang keberhasilan dan keberlanjutan program pengembangan irigasi pertanian dalam mendukung peningkatan indeks pertanaman, diperlukan langkah konkret sebagai berikut: 1) meningkatkan koordinasi antarsemua *stakeholders* di semua wilayah administratif, mulai dari provinsi, kabupaten, hingga kecamatan dan desa; 2) meningkatkan fasilitas penyediaan materi informasi yang memenuhi kualifikasi muatan materi/bahan yang dibutuhkan petani sehingga dapat memperluas jaringan distribusi dan informasi teknologi; 3) meningkatkan intensitas pendampingan kepada petani sebagai kompensasi untuk mendekatkan sumber teknologi dan meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan usaha tani yang lebih produktif; dan 4) mendorong penguatan kelembagaan petani untuk mengatasi kelemahan permodalan di tingkat petani.

## **Pengelolaan Embung dan Bangunan Penampung Air Lainnya**

Dari total luas lahan sawah 7,7 juta hektar, 3,2 juta hektar di antaranya merupakan lahan sawah tadah hujan yang hanya ditanami padi satu kali dalam setahun. Penampungan dan pemanfaatan air yang berlimpah pada musim hujan adalah strategi operasionalisasi yang harus diterapkan untuk meningkatkan produksi pangan pada lahan sawah tadah hujan. Pengembangan embung, dam parit, *long storage*, dan bangunan penampung air lainnya menjamin penyediaan air untuk irigasi guna meningkatkan indeks pertanaman. Peningkatan produksi pangan pada 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan (termasuk lahan kering 0,8 juta hektar) yang terdistribusi di berbagai pulau melalui peningkatan indeks pertanaman dari satu kali menjadi 2–3 kali setahun dapat direalisasikan apabila didukung oleh pemanfaatan sumber daya air secara optimal.

Kondisi infrastruktur pertanian di perdesaan umumnya masih rendah kuantitas aksesibilitas dan kualitas pelayanannya. Dengan demikian, sarana dan prasarana yang ada belum sepenuhnya dapat menjadi tulang punggung bagi pembangunan sektor riil usaha pertanian mendukung ketahanan pangan di daerah, mendorong sektor produksi, dan pengembangan perdesaan. Sampai saat ini, pengembangan prasarana penampung air seperti waduk, embung, danau, dan situ belum dapat memenuhi penyediaan air untuk berbagai kebutuhan, seperti pertanian, perikanan, rumah tangga, perkotaan, dan industri, terutama pada musim kemarau.

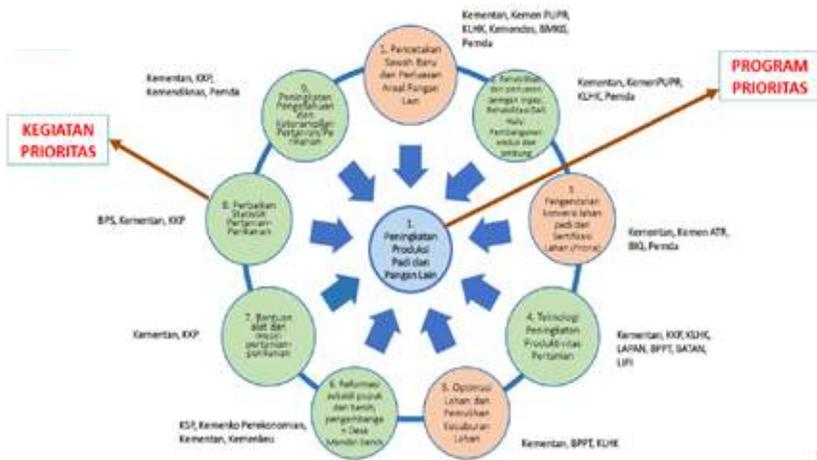
Gerakan panen dan pemanfaatan air secara efisien menjadi strategis dan penting sebagai tindak lanjut arahan Presiden RI. Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi membangun sebagian besar embung dan bangunan air lainnya melalui dana desa, sedangkan Kementerian Pertanian menyediakan benih, alat-mesin pertanian, dan pendampingan penyuluhan. Dalam periode 2015–2017, jumlah alat-mesin

pertanian yang telah didistribusikan kepada kelompok tani mencapai 288.642 unit yang meliputi traktor roda dua dan roda empat, *combine harvester*, pompa air, *power thresher*, *transplanter*, *dryer*, RMU, dan jenis lainnya.

### ***Arah strategi pengelolaan embung dan bangunan penampung air lainnya***

Program prioritas nasional pencapaian kedaulatan pangan yang tertuang dalam RPJMN 2015–2019 serta Prioritas dan Sasaran Pembangunan Nasional 2017 adalah peningkatan produksi padi dan pangan lain. Program ini antara lain diimplementasikan melalui kegiatan prioritas, yaitu pemanfaatan lahan tidur (optimalisasi lahan) dan lahan terdegradasi (suboptimal). Program didukung oleh penyediaan dan pengembangan prasarana dan sarana infrastruktur pertanian melalui kegiatan perluasan dan perlindungan lahan pertanian dengan sasaran pemanfaatan lahan tidur untuk pertanian (padi, jagung, dan lainnya). Kegiatan prioritas lain adalah rehabilitasi dan perluasan jaringan irigasi, rehabilitasi DAS hulu, dan pembangunan waduk dan embung. Ilustrasi perencanaan terintegrasi pembangunan kedaulatan pangan disajikan pada Gambar 10.

Kebijakan nasional pengelolaan sumber daya air (SDA) merupakan tindak lanjut arahan strategis pengelolaan SDA dalam periode 2010–2030. Kementerian dan lembaga terkait menindaklanjuti dengan memasukkannya ke dalam dokumen rencana strategis bidang tugas masing-masing sebagai bagian dari RPJM Nasional. Kebijakan pengelolaan SDA di tingkat provinsi perlu segera disusun mengacu pada Kebijakan Nasional Pengelolaan SDA dengan menyesuaikan kondisi dan permasalahan spesifik lokasi. Penyusunan kebijakan pengelolaan SDA di tingkat kabupaten/kota mengacu kepada kebijakan pengelolaan SDA tingkat provinsi.



Sumber: Djalil 2016

Gambar 10. Ilustrasi perencanaan terintegrasi pembangunan kedaulatan pangan

Kementerian Desa PDTT dalam menetapkan lokasi pembangunan 30.000 embung kecil dan bangunan penampung air lainnya mempertimbangkan beberapa hal, yaitu: (1) prioritas untuk desa-desa yang mengalami kekeringan, (2) desa-desa yang membudidayakan komoditas pertanian, (3) pertanian desa yang tidak memiliki jaringan irigasi, (4) desa yang memiliki sumber air minum dari air hujan dan mata air, dan (5) desa yang tidak memiliki waduk, situ, danau, dan bendungan.

Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan peta indikasi sebaran layanan irigasi berdasarkan potensi pengembangan embung dan bangunan penampung air lainnya di seluruh Indonesia dalam bentuk *Portable Document Format* (PDF) bergeoreferensi. Peta tersebut dibuka menggunakan aplikasi Avenza Map yang dapat diunduh dari Play Store pada *smartphone* berbasis Android dan iOS. Penggunaan teknologi informasi ini menghemat waktu dan tenaga karena lokasi pembangunan embung dan bangunan penampung air lainnya dapat dilihat tanpa harus ke lapangan.



Badan Litbang Pertanian telah memperkenalkan aplikasi Avenza Map untuk mengidentifikasi lokasi embung dan bangunan penampungan air lainnya. Peta tersebut dapat diunduh pada *smartphone* berbasis Android, sehingga tidak perlu mendatangi lokasi satu per satu.

Gambar 11. Tampilan Aplikasi Avenza Map

Program pembangunan 30.000 embung kecil diimplementasikan melalui skema Padat Karya Tunai (*cash for work*) dengan memberikan upah langsung tunai kepada tenaga kerja yang terlibat untuk memperkuat daya beli dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi masyarakat desa (Ditjen Perimbangan Keuangan 2017, Sakti 2018). Dalam hal ini semua kegiatan yang berhubungan dengan pembangunan desa dilakukan secara swadaya oleh masyarakat desa itu sendiri. Skema Padat Karya Tunai diharapkan menjadi solusi dalam mengurangi pengangguran dan kemiskinan.

Prinsip skema Padat Karya Tunai adalah: 1) bersifat swakelola, perencanaan dan pelaksanaan kegiatan secara mandiri oleh desa dan tidak dikontrakkan kepada pihak lain; 2) menggunakan sebanyak-banyaknya tenaga kerja setempat atau bersifat padat karya sehingga bisa menyerap tenaga kerja (*labor intensive*) dan memberikan pendapatan bagi mereka yang bekerja; 3) menggunakan bahan baku atau material setempat (*local content*) (Hamidi 2018). Model Padat Karya Tunai ditujukan bagi anggota keluarga miskin, penganggur, dan setengah penganggur agar mendapat kesempatan kerja sementara, menciptakan kegiatan yang berdampak pada peningkatan pendapatan tanpa sepenuhnya menggantikan pekerjaan yang lama. Mekanisme penentuan

dan pembagian upah dilaksanakan secara partisipatif dalam musyawarah desa berdasarkan rencana kerja yang disusun sendiri oleh desa sesuai kebutuhan.

Embung kecil dan bangunan penampung air lainnya yang didanai dari dana desa dikelola oleh Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) dengan melibatkan pengurus kelompok tani dan dimanfaatkan oleh gabungan kelompok tani (Gapoktan) di desa bersangkutan. Skema pemanfaatannya adalah: (1) Bangunan embung desa beserta sarana dan prasarana pendukung dalam pemanfaatannya oleh petani/kelompok tani dikenakan biaya pemakaian air yang besarnya dimusyawarahkan bersama sehingga menjadi bagian dari pendapatan BUMDes, (2) Bantuan tersebut tidak dimanfaatkan di luar kepentingan suplesi air pertanian, budi daya ikan, konservasi lahan, dan wisata desa.

Embung penampung air skala besar adalah satu dari empat prioritas dana desa yang ditegaskan Kementerian Desa Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi. Dari 15 ribu desa prioritas pembangunan saat ini terdapat 7.440 desa yang sangat membutuhkan pembangunan infrastruktur air untuk mengairi area persawahan yang dimiliki. Pertanian adalah bidang utama yang menghidupi warga desa tersebut sehingga pembangunan embung menjawab sebagian besar persoalan desa. Dalam beberapa bulan dikampanyekan sudah 628 unit embung yang terbangun di berbagai desa se-Indonesia. Hal ini menunjukkan embung memang sangat dibutuhkan masyarakat perdesaan. Program ini juga mendapat dukungan kuat dari Kementerian Pertanian. Pemenuhan kebutuhan air melalui pembangunan embung kecil dan bangunan penampung air lainnya berpotensi menciptakan lompatan ekonomi karena meningkatkan volume dan hasil pertanian.

## ***Pembelajaran Pemanfaatan Sumber Air dari Embung di NTB***

Sumber air untuk pertanian pada lahan tadah hujan dan lahan kering di NTB terutama berasal dari hujan dan aliran air permukaan. Jumlah air yang tertampung di lahan pertanian sangat terbatas, bergantung pada luas daerah tangkapan air. Dengan demikian, pada lahan sawah tadah hujan dan lahan kering, embung dan bangunan penampung air lainnya menjadi penting.

Embung sudah lama berkembang di Nusa Tenggara Barat. Di Kabupaten Lombok Tengah dan Lombok Timur misalnya, sumber air untuk pertanian sebagian besar berasal dari hujan yang disuplementasi dari embung. Berdasarkan kepemilikan terdapat tiga jenis embung, yaitu: 1) embung rakyat, dibangun perorangan dengan luas < 1,0 ha dan dikelola secara individual atau berkelompok dengan jumlah sekitar 2.200 unit; 2) embung desa, dibangun dan dikelola oleh masyarakat setempat, kapasitas lebih besar dengan jumlah sekitar 400 unit; dan 3) embung pemerintah, dibangun dengan dana APBN/APBD dengan daya tampung 1–2 juta m<sup>3</sup> yang mampu melayani irigasi sampai ratusan hektar dan dikelola oleh pemerintah.

Embung rakyat sudah dimanfaatkan sebagai sumber irigasi pertanian secara turun temurun di Lombok Timur dan Lombok Tengah (Gambar 12). Bagi masyarakat di daerah ini, embung sudah menjadi bagian penting dari sistem pengelolaan pertanian karena keterbatasan air irigasi. Air yang tertampung pada embung umumnya digunakan untuk mengairi lahan pertanian. Lahan untuk pembangunan embung biasanya merupakan milik pribadi. Dalam perkembangan selanjutnya, lahan yang diairi adalah milik anggota kelompok tani dari pemilik embung.



Gambar 12. Embung berukuran 0,3 ha di Kecamatan Jerowaru, Lombok Timur, NTB

Embung diperlukan untuk perluasan areal tanam, terutama di lahan kering atau lahan sawah tadah hujan, atau di kawasan persawahan bagian hilir yang kurang mendapat jangkauan irigasi. Dalam hal ini embung berfungsi sebagai sumber irigasi suplemen. Embung umumnya dibangun di kawasan budi daya dengan tujuan meningkatkan IP dari 1,0 menjadi 2,0 bahkan lebih dengan penanaman palawija (*secondary crops*) pada musim tanam ketiga. Menurut pengakuan ketua kelompok tani di Jerowaru, pola tanam sebelum ada embung umumnya satu kali padi setahun. Setelah ada embung, pola tanam berkembang menjadi padi-padi-tembakau dan padi-palawija-kedelai (Gambar 13).



Gambar 13. Areal di bagian hilir embung yang mendapatkan manfaat dari air embung

Dampak pembangunan embung adalah meningkatnya produktivitas lahan, bahan pangan, dan pendapatan petani. Air dari embung berfungsi menyambung penghidupan masyarakat perdesaan pada musim kemarau dan masa paceklik. Pembangunan 30.000 unit embung kecil oleh pemerintah pada dasarnya untuk memperoleh manfaat seperti yang telah dirasakan petani di Lombok, NTB.

Permasalahan yang dijumpai dalam pemanfaatan embung adalah belum adanya kelembagaan yang mengatur manakala lahan milik pribadi digunakan sebagai lokasi embung. Oleh karena itu, beberapa aspek yang harus disepakati sebelum membangun embung adalah status lahan, bagaimana pemanfaatan airnya, apakah masyarakat bukan pemilik lahan dapat menggunakan

air dari embung tersebut, dan bagaimana pemeliharannya. Bila belum ada kesepakatan dalam kelompok tani pengguna embung, biasanya biaya pemeliharaan ditanggung sendiri oleh pemilik embung. Pengerukan embung menjadi beban dalam pemeliharaan embung karena biayanya cukup mahal.

Dalam 10 tahun terakhir pemerintah daerah berupaya melakukan perbaikan embung yang rusak, pemeliharaan (pengerukan dan perluasan), dan pembangunan embung baru untuk meningkatkan IP melalui dana alokasi khusus (DAK). Biaya pemeliharaan atau rehabilitasi embung menggunakan DAK sebesar Rp110.000.000 per unit, sedangkan biaya pembangunan embung baru mencapai Rp170.209.500. Sejak tahun 2006 sampai 2017 Pemerintah daerah telah membantu rehabilitasi embung di Sumbawa sebanyak 135 unit dalam upaya meningkatkan kapasitas embung. Pada tahun 2010 telah dibangun embung di Lombok (embung pujut) dan Sumbawa (embung bayat) masing-masing satu unit.

Pada masa yang akan datang, fungsi embung akan semakin penting. Oleh karena itu, diperlukan regulasi yang mengatur: (1) pembebasan lahan, terutama milik perorangan jika digunakan untuk pembangunan embung, dan (2) pengelolaan dan pemanfaatan air embung, terutama embung rakyat yang umumnya milik perorangan.

Tantangan dalam pembuatan embung ke depan dan pendekatan untuk mengatasinya antara lain:

- a. Penggunaan saluran terbuka (*open ditch*) mengakibatkan tingginya tingkat kehilangan air pada saat distribusi air, seperti tingginya evaporasi (sekitar 11 mm per hari). Hal ini merupakan masalah alami yang sulit diatasi, namun rekayasa teknologi menggunakan saluran kedap air, saluran pipa, atau sistem distribusi yang lebih hemat air seperti sistem irigasi tetes (*drip irrigation*) dan *sprinkler* sangat dianjurkan.

- b. Pada lokasi yang tanahnya porous dan perkolasi air cukup tinggi, diperlukan teknologi geomembran untuk mengatasi kehilangan air. Hal ini berimplikasi pada penambahan biaya pembuatan dan pemeliharaan embung.
- c. Penyediaan lahan untuk embung dan sistem pembagian air merupakan masalah yang perlu diantisipasi pada daerah di luar Kabupaten Lombok Timur. Kesepakatan persuasif dan fasilitatif diperlukan untuk pengaturan masalah tersebut.
- d. Perlu dilakukan introduksi teknologi maju untuk meningkatkan produksi tanaman budi daya dan efisiensi penggunaan air.
- e. Dinas teknis terkait perlu memaksimalkan kinerja kelembagaan pengelolaan air antara lain melalui pelatihan dan pembinaan pengelolaan sumber daya air bagi perwakilan petani, PPL, P3A, dan pihak terkait lainnya.

Idealnya, setiap dusun memiliki satu embung bersama sehingga pemanfaatan air dan pemeliharaannya dilakukan berdasarkan musyawarah warga setempat.

## **Inovasi Teknologi dan Sistem Usaha Pertanian**

### *Sistem usaha pertanian inovatif dalam pola tanam setahun*

Selama ini program usaha tani padi, jagung, dan kedelai (pajale) cenderung parsial per musim tanam (*mono cropping*). Dalam pola tanam setahun, padi sering diikuti oleh jagung atau kedelai yang ditanam pada lahan yang sama sehingga perlu dikembangkan inovasi teknologi budi daya pola tanam setahun (*annual multiple cropping*) secara terpadu.

Pendekatan pola tanam setahun dapat meningkatkan efisiensi dan sinergi berbagai komponen teknologi. Introduksi teknologi seperti kedelai tanpa olah tanah setelah padi, pemupukan spesifik lokasi, penggunaan mulsa sisa tanaman, dan pemutusan rantai

hama penyakit akan menurunkan biaya usaha tani sehingga meningkatkan pendapatan petani di satu sisi dan sekaligus memperbaiki dinamika hara dan kesuburan tanah di sisi lain. Di samping itu, pendekatan pola tanam setahun dapat mensinergikan bantuan pemerintah antarprogram swasembada pangan dalam usaha tani padi-jagung-kedelai. Sebagai titik ungkit (*leverage point*) adalah ketepatan teknologi, *refocusing* komponen teknologi dari satu musim tanam menjadi pola tanam setahun, dan dukungan teknologi informasi serta sistem *delivery*.

Sistem usaha pertanian (SUP) inovatif dalam pola tanam setahun berbasis pengelolaan air bertujuan meningkatkan produksi (peningkatan indeks pertanaman dan produktivitas) pada lahan sawah tadah hujan dan lahan kering serta meningkatkan daya saing dan nilai tambah melalui penghematan biaya produksi per tahun. Oleh karena itu, teknologi budi daya dalam sistem usaha pertanian bersifat spesifik lokasi dan dapat meningkatkan efisiensi produksi. Efisiensi berarti *cost effective* karena petani padi pada lahan sawah tadah hujan dan lahan kering umumnya memiliki keterbatasan modal.

Pengembangan inovasi teknologi ke depan dipandang sebagai basis pengembangan sistem pertanian presisi yang diarahkan pada sistem produksi padi, jagung, dan kedelai, tidak hanya di lahan sawah irigasi intensif tetapi juga lahan sawah tadah hujan dan lahan kering. Teknologi sistem usaha pertanian berbasis padi pada lahan sawah tadah hujan atau lahan kering harus mempertimbangkan kondisi sosial ekonomi daerah sasaran. Faktor sosial ekonomi yang paling menentukan adalah jumlah penduduk yang berpengaruh terhadap luas lahan garapan dan pendapatan petani serta akses ke pasar. Analisis kuadran hubungan antara jumlah penduduk dengan pendapatan petani dan akses pasar ditunjukkan pada Gambar 14.

**Tekanan jumlah  
Penduduk**

T I N G G I	<p><b>Tipe II</b></p> <p>Pemilikan lahan sempit Orientasi pertanian subsisten, Intensif tenaga kerja</p>	<p><b>Tipe III</b></p> <p>Pemilikan lahan sempit Diversifikasi usaha tani, Komersial</p>
	<p><b>Tipe I</b></p> <p>Pemilikan lahan luas Orientasi pertanian subsisten</p>	<p><b>Tipe IV</b></p> <p>Pemilikan lahan luas Spesialisasi tanaman (padi, palawija), komersial, Mekanisasi</p>
R E N D A H	RENDAH	TINGGI
<b>Tingkat pendapatan atau akses ke pasar</b>		

Sumber: Piggin et al. (1998), dimodifikasi

Gambar 14. Tipologi sistem produksi pertanian pada lahan sawah tadah hujan

Keterangan:	
Tipe I	: Permintaan terhadap produk pertanian (padi dan palawija) terbatas, cekaman biofisik (kesuburan tanah rendah, ketersediaan air terbatas, infestasi gulma tinggi), teknologi tradisional diterapkan, dan produktivitas rendah.
Tipe II	: Kebutuhan pangan rumah tangga tinggi, teknologi tradisional diterapkan, produktivitas rendah, dan kesempatan kerja di luar pertanian terbatas.
Tipe III	: Akses pasar tinggi sehingga diversifikasi usaha tani dapat dilakukan, komersialisasi produk pertanian telah berlangsung, dan teknologi pra dan pascapanen telah diterapkan.
Tipe IV	: Spesialisasi tanaman (padi, palawija), komersialisasi produk pertanian telah berlangsung, dan mekanisasi dengan teknologi pra dan pascapanen telah diterapkan.

Di antara empat tipe sistem produksi pertanian pada lahan sawah tadah hujan, tipe I dan II memerlukan kehati-hatian atau analisis yang cermat dalam menentukan anjuran inovasi teknologi karena berciri spesifik. Pada kondisi ekosistem dan sosial ekonomi yang bervariasi, generalisasi anjuran teknologi tidak tepat. Kalau dipaksakan karena merupakan paket dari suatu program intensifikasi maka adopsi teknologi tidak akan berlanjut. Petani biasanya kembali menggunakan teknologi tradisional setelah program intensifikasi selesai.

### ***Inovasi Teknologi Lahan Sawah Tadah Hujan***

Inovasi teknologi yang dianjurkan dalam pola tanam setahun pada lahan sawah tadah hujan tipe I (pemilikan lahan luas dan tingkat pendapatan atau akses ke pasar rendah) dan tipe II (pemilikan lahan sempit dan tingkat pendapatan atau akses ke pasar rendah) di antaranya sebagai berikut:

#### *Padi gogo rancah (MH) – walik jerami (MK1) – palawija (MK2)*

Pada sistem gogo rancah di lahan sawah tadah hujan, tanah diolah kering dan benih padi langsung disebar dalam baris atau ditugal sebelum turun hujan. Tanaman padi pada saat masih muda dikondisikan sebagai padi gogo. Air hujan secara berangsur ditahan menggenang di petak pertanaman (karena lahan mempunyai galengan). Sejak saat itu tanaman padi tumbuh sebagai padi sawah. Pada umur 1,0–1,5 bulan setelah benih disebar, tanaman padi diperkirakan telah cukup tinggi sehingga dapat bertahan pada kondisi genangan atau banjir bilamana curah hujan tinggi. Beberapa varietas padi yang sesuai untuk sistem gogo rancah disajikan pada Tabel 22.

Tabel 22. Varietas unggul baru padi sawah untuk padi gogo rancah berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap faktor biotik dan abiotik

Varietas	Rata-rata hasil (t/ha)	Potensi hasil (t/ha)	Ketahanan				Toleran
			Wereng batang	Hawar daun bakteri	Tungro	Blas	
Inpari-29	6,5	9,5	AR	AR			Rendaman
Inpari-30 Ciherang	7,2	9,6	AR	AR			Rendaman
Inpari-38	5,7	8,2	AR	AT	R	T	Tadah hujan
Inpari-39	5,9	8,5	AR	AT	R	T	Tadah hujan
Inpari-40	5,8	9,6	AR	AT	-	T	Tadah hujan
Inpari-41	5,6	7,8	AR	AT	R	T	Tadah hujan
Inpari-42 GSR	7,1	10,6	AT	AT	R	AT	
Inpari-43 GSR	7,0	9,0	AR	AT	-	T	

Keterangan: T = tahan; AT = agak tahan; M = moderat; AR = agak rentan; R = rentan

Sumber: Badan Litbang Pertanian (2015)

Padi walik jerami segera dibudidayakan dengan sistem tanam pindah setelah tanah diolah minimum dengan cara membenamkan jerami padi gogo rancah yang ditanam sebelumnya untuk dapat segera memanfaatkan curah hujan yang masih cukup tinggi. Pembuatan embung atau dam parit mempunyai prospek bagi penanaman palawija (jagung atau kedelai) setelah padi walik jerami (Boling 2007), sehingga IP dapat ditingkatkan menjadi tiga kali dalam setahun. Air hujan dan air limpasan permukaan ditampung ke dalam embung pada musim hujan untuk digunakan menyiram tanaman palawija pada musim kemarau kedua. Varietas yang sesuai untuk padi walik jerami adalah yang berumur pendek dan relatif toleran kekeringan (Tabel 23).

Tabel 23. Varietas unggul padi untuk walik jerami berdasarkan tingkat ketahanannya terhadap faktor abiotik dan umur genjah

Varietas	Rata-rata hasil (t/ha)	Potensi hasil (t/ha)	Ketahanan				Umur (hari)
			Wereng batang cokelat	Hawar daun bakteri	Tungro	Blas	
Inpari-12	6,2	8,0	AT	AR	R	T	99
Inpari-13	6,6	8,0	T	AR	R	T	99
Inpari-18	6,7	9,5	T	T	-	-	102
Inpari-19	6,7	9,5	T	T	-	-	102
Inpari-Sidenuk	6,9	9,1	AT	AT	R	R	103
Inpari-20	6,4	8,8	AT	T	-	AT	104

Sumber: Badan Litbang Pertanian, 2015

*Padi gogo rancah jarwo super (MH) – padi ratun (MK1) – palawija (MK2)*

Jajar legowo (Jarwo) super merupakan teknologi budi daya padi yang diimplementasikan secara terpadu berbasis tanam jajar legowo 2 : 1. Paket teknologi padi jajar legowo super menggunakan: (1) benih bermutu varietas unggul baru dengan potensi hasil lebih tinggi, (2) biodekomposer pada saat pengolahan tanah, (3) pupuk hayati sebagai *seed treatment* dan pemupukan berimbang, (4) teknik pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) secara terpadu, dan (5) alat-mesin pertanian terutama untuk tanam dan panen. Teknologi jarwo super dapat diterapkan untuk padi gogo rancah pada musim hujan.

Inovasi teknologi produksi padi “jarwo plus” adalah budi daya padi setelah pertanaman jarwo super pertama dipanen kemudian dilanjutkan dengan sistem ratun yang dimodifikasi. Produktivitas padi “jarwo plus” berkisar antara 70–80% dari produksi tanaman

utama. Produktivitas tanaman ratun bergantung pada populasi tanaman setelah penyisipan, input (air dan pupuk) yang diberikan, dan pemeliharaan tanaman seperti pada tanaman utama.

Kelebihan teknologi “jarwo plus” adalah tidak memerlukan: (a) biaya pengolahan tanah setelah tanaman padi pertama dipanen, (b) biaya tanam, (c) biaya pembelian benih, (d) biaya pembuatan pesemaian, (e) biaya cabut dan pengangkutan bibit, dan (f) umur panen lebih cepat. Lahan untuk penerapan “jarwo plus” sebaiknya bukan merupakan areal pertanaman padi monokultur, tetapi sawah tadah hujan berteras dapat memanfaatkan embung, dam parit, *long storage*, dan dilaksanakan bersamaan dalam satu hamparan kelompok tani, 15–20 ha.

Dengan cara ini, penerapan teknologi lebih efisien dan efektif seperti padi gogo rancah diikuti oleh walik jerami dan palawija (IP 3,0) atau padi gogo rancah jarwo super diikuti oleh padi ratun dan palawija (IP 3,0). Pola tanam setahun ini prospektif dikembangkan guna meningkatkan produktivitas lahan sawah tadah hujan dan pendapatan petani. Alternatif pola tanam setahun pada lahan sawah tadah hujan tipe I dan II dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Alternatif pola tanam setahun di lahan sawah tadah hujan tipe I dan II

Indeks pertanaman (IP)	MH (Okt–Feb)	MK1 (Mar–Jun)	MK2 (Jul–Sep)
3	padi gogo rancah	padi walik jerami	palawija
Potensi hasil (t GKG/ha)	6	3,5	kedelai: 1,5 jagung: 5
3	padi gogo rancah jarwo super	padi jarwo plus	palawija
Potensi hasil (t GKG/ha)	7	4,5	kedelai: 1,5 jagung: 5

## *Inovasi Teknologi Pengelolaan Lahan Kering*

Dukungan inovasi teknologi pada lahan kering mutlak diperlukan karena mempunyai berbagai faktor pembatas, khususnya untuk pengembangan tanaman pangan. Selain keterbatasan air, lahan kering umumnya bereaksi masam sehingga untuk mengoptimalkan produktivitas diperlukan teknologi ameliorasi. Lahan kering juga mudah terdegradasi dan peka erosi, terutama pada areal berlereng relatif curam. Salah satu indikator degradasi lahan kering ditunjukkan oleh kadar bahan organik yang umumnya rendah sampai sangat rendah (Dariah dan Yufdi 2017). Varietas yang dikembangkan pada lahan kering juga perlu spesifik lahan kering. Dikaitkan dengan keinginan pemerintah mewujudkan Lumbung Pangan Dunia 2045, pengembangan lahan kering untuk usaha pertanian perlu mengintegrasikan inovasi teknologi pengelolaan air, varietas unggul spesifik lahan kering, pemupukan berimbang (termasuk penggunaan bahan organik, pupuk hayati, dan amelioran), serta konservasi tanah dan air agar mampu memproduksi secara berkelanjutan.

**Pengelolaan air.** Teknologi pengelolaan air yang digunakan pada ekosistem lahan kering beragam, bergantung pada komoditas yang dibudidayakan, topografi, dan karakteristik tanah. Petani umumnya memerlukan teknologi pengairan yang sederhana, mudah diimplementasikan, serta efisien air dan energi. Irigasi parit merupakan salah satu teknik irigasi pada lahan kering untuk tanaman palawija atau sayuran (Gambar 15). Teknik irigasi ini harus lebih efisien air karena hanya diaplikasi melalui parit di samping baris tanaman. Air untuk irigasi parit dapat berasal dari sungai, embung, atau dari tanah dengan bantuan pompa.



Gambar 15. Teknologi irigasi parit pada pertanaman kedelai dan padi gogo

**Varietas.** Areal pertanaman padi gogo tersebar dari wilayah yang beriklim kering hingga beriklim basah, dari dataran rendah hingga dataran tinggi, dan dari bertopografi datar hingga miring atau bergelombang. Sistem pertanaman padi gogo juga beragam, meliputi monokultur dan tumpang sari. Masalah utama budi daya padi gogo terutama di luar Jawa adalah tanah dengan tingkat kesuburan yang rendah, bereaksi masam, kahat P, Ca, dan Mg, keracunan Al, kekeringan, dan serangan hama dan penyakit. Selain itu, padi gogo yang dibudidayakan di antara tanaman perkebunan dihadapkan pada masalah naungan, sedangkan di dataran tinggi berhadapan dengan masalah suhu rendah.

Penggunaan varietas unggul padi gogo spesifik lokasi berdaya hasil tinggi dan dibudidayakan dengan teknologi budi daya spesifik lokasi akan memberikan efek sinergis terhadap peningkatan hasil gabah. Penggunaan benih varietas unggul menentukan potensi hasil yang dapat dicapai, kualitas gabah yang akan dihasilkan, dan efisiensi sistem produksi. Ketersediaan berbagai varietas unggul

berperan penting dalam mengatasi cekaman biotik dan abiotik di wilayah setempat.

Beberapa varietas unggul padi gogo yang telah dihasilkan Badan Litbang Pertanian adalah sebagai berikut:

- a. Inpago-12 Agritan, potensi hasil tinggi mencapai 10,2 ton/ha. Varietas unggul padi gogo ini merupakan hasil persilangan antara varietas lokal Selegreng dengan varietas Ciherang dan Kencana Bali. Selain berpotensi hasil tinggi, Inpago-12 Agritan agak toleran kekeringan dan keracunan aluminium yang menjadi masalah pada lahan kering masam. Varietas ini juga tahan terhadap penyakit blas (patah leher) dan tekstur nasi agak pulen.
- b. Luhur-1 dan Luhur-2, dua varietas unggul padi gogo dataran tinggi. Kedua varietas masing-masing mampu memproduksi hingga 6,4 ton/ha pada lahan kering dataran tinggi, dapat dipanen umur 124 hari, dan lebih genjah dibanding varietas lokal yang biasa ditanam petani padi gogo di dataran tinggi. Varietas unggul padi gogo ini toleran kekeringan, kemasaman tanah, dan tahan penyakit blas.
- c. Rindang-1 dan Rindang-2, dua varietas unggul padi gogo toleran naungan. Rindang-1 memiliki potensi hasil 6,97 ton/ha, rata-rata 4,62 ton/ha, toleran naungan, tahan penyakit blas, toleran keracunan Al, agak toleran kekeringan, dan memiliki tekstur nasi pera. Rindang-2 mampu memproduksi 7,39 ton/ha dengan rata-rata 4,20 ton/ha, agak toleran naungan, sangat toleran keracunan Al, tahan penyakit blas, dan tekstur nasi pulen.

Inovasi yang dianjurkan pada lahan sawah tadah hujan tipe III (pemilikan lahan sempit dan tingkat pendapatan atau akses ke pasar tinggi) dan tipe IV (pemilikan lahan luas dan tingkat pendapatan atau akses ke pasar tinggi) lebih menekankan pada sistem usaha pertanian modern dengan memanfaatkan teknologi

pertanian presisi sesuai dengan agroekologi dan sosial ekonomi petani setempat. Penggunaan benih varietas unggul, pupuk, pestisida, dan alat-mesin pertanian pada beberapa tahap proses produksi hingga pengolahan hasil panen merupakan ciri pertanian modern.

**Padi aerobik.** Salah satu cara untuk menghemat penggunaan air dan tenaga kerja adalah menanam benih padi langsung dalam barisan (*dry seeded rice in rows*) sebagai pengganti budi daya tanam pindah pada petakan sawah dalam kondisi berlumpur. Dalam budi daya padi aerobik, benih ditanam langsung pada lahan sawah yang tidak dilumpurkan dan tidak tergenang atau kondisi lahan tidak jenuh air atau mendekati kapasitas lapang. Tanaman padi pada tanah dengan kondisi tak jenuh air secara kontinu dapat menghemat penggunaan air 40–50%, meminimalkan penggunaan tenaga kerja, dan menekan emisi gas rumah kaca.

Kebutuhan air tanaman padi sawah yang dikelola secara konvensional berkisar antara 1.650–3.000 mm, bergantung pada jenis tanah. Sistem produksi padi aerobik hemat air karena tidak ada kehilangan air selama penyiapan lahan, menghilangkan rembesan dan perkolasi, serta mengurangi penguapan karena tidak ada air yang tergenang sepanjang musim tanam. Sistem produksi padi aerobik efektif memanfaatkan air embung dan irigasi suplemen dalam meningkatkan produktivitas air (Gambar 16).

Di daerah beriklim subtropika, budi daya padi aerobik dapat menghasilkan lebih dari 10 ton/ha gabah kering, terutama di Jepang dan Amerika Serikat. Namun, di daerah tropis hasil gabah berkisar antara 6–8 ton/ha (Kato dan Katsura 2014). Hasil pengujian di Malaysia menunjukkan galur padi dari Indonesia mampu memberikan hasil tinggi (Zainudin *et al.* 2014). Model usaha pertanian inovatif padi aerobik dapat diterapkan pada skala 5–20 ha di lahan datar (lereng 0–3%) dengan teknik mekanisasi. Alat-mesin pertanian seperti traktor besar diperlukan untuk pengolahan tanah. Selain itu diperlukan alat-mesin tanam dan alat-mesin irigasi suplemen.



Gambar 16. Keragaan budi daya padi aerobik di Banyuwangi, Sumatera Selatan

## Modernisasi Pertanian Lahan Sawah Tadah Hujan

Konsep pertanian modern tidak terpisahkan dari upaya optimalisasi sumber daya lahan pertanian dan peningkatan daya saing produk. Pertanian modern dapat didefinisikan sebagai upaya menggerakkan seluruh komponen pembangunan dalam suatu kelompok sosial atau masyarakat yang memungkinkan petani menjadi pelaku utama pembangunan pertanian berbasis bisnis, dengan ciri antara lain memiliki kemampuan menangkap peluang usaha dalam menghasilkan komoditas yang dibutuhkan pasar. Ciri utama pertanian modern adalah berbasis inovasi teknologi yang dinamis sesuai dengan tantangan yang dihadapi. Inovasi pertanian meliputi inovasi teknologi dan kelembagaan

pertanian. Untuk itu, diperlukan perubahan paradigma kebijakan sistem produksi dari *supply driven* menjadi *demand driven*.

Masalah kelangkaan sumber daya dapat dipecahkan antara lain melalui peningkatan efisiensi. Efisiensi dapat ditempuh melalui dua pendekatan. Pertama, efisiensi penggunaan input dalam pengertian untuk menghasilkan produk dalam jumlah tertentu diupayakan agar input yang digunakan sesedikit mungkin. Kedua, dengan input tertentu yang tersedia diupayakan dapat menghasilkan output semaksimal mungkin. Dengan demikian, peningkatan efisiensi dapat pula dipandang sebagai peningkatan produktivitas. Upaya peningkatan efisiensi melalui kedua cara tersebut dikenal dengan istilah peningkatan efisiensi teknis.

Peningkatan efisiensi teknis saja tidak cukup karena peningkatan produksi tidak otomatis meningkatkan pendapatan petani. Agar petani memperoleh pendapatan maksimal diperlukan peningkatan efisiensi ekonomis. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan efisiensi teknis yang lebih tinggi perlu dibarengi dengan upaya peningkatan efisiensi alokatif agar biaya yang dikeluarkan per unit input dalam proses produksi seimbang dengan pertambahan nilai per unit output.

Modernisasi pertanian melalui pengembangan mekanisasi menjadi suatu keniscayaan karena dapat mengatasi masalah kekurangan tenaga kerja dan sekaligus menekan kehilangan hasil saat panen. Penggunaan *transplanter* (alat-mesin tanam) padi mampu menghemat biaya tanam sebesar 30% dibandingkan dengan cara tanam konvensional. Secara nasional, biaya tanam yang dapat dihemat menggunakan *transplanter* mencapai Rp8,6 triliun setiap tahun. Dalam penyiangan gulma, penggunaan alat-mesin penyiang tiga kali lebih cepat dibanding cara konvensional dengan nilai penghematan biaya penyiangan Rp7 triliun. Penggunaan traktor pengolah tanah juga mampu mengurangi penggunaan tenaga kerja konvensional dengan operasionalisasi yang lebih cepat.

Kehilangan hasil panen dapat ditekan dengan penggunaan *combined harvester*. Penggunaan alat-mesin panen ini dapat mengurangi kehilangan hasil padi dari 10–11% dengan cara konvensional menjadi 5% menggunakan *combined harvester*. Penggunaan alat-mesin pertanian, baik pra maupun pascapanen, menjadi penggerak percepatan proses peningkatan produksi dan efisiensi usaha tani sehingga petani mendapatkan manfaat yang lebih besar. Dalam periode 2012–2017, jumlah alat-mesin pertanian yang telah didistribusikan Kementerian Pertanian kepada kelompok tani mencapai 288.642 unit yang meliputi traktor roda dua dan roda empat, *combine harvester*, pompa air, *power thresher*, *transplanter*, *dryer*, alat penggiling gabah (RMU), dan jenis lainnya.

Embung berdampak positif terhadap peningkatan produksi pangan dan pertanian. Dalam tempo dua tahun setelah beroperasi, pemanfaatan air embung untuk irigasi ternyata mampu mempercepat peningkatan hasil dan bersifat *quick yielding*. Berbeda dengan bendungan besar, embung dikerjakan secara padat karya dan gotong-royong dengan memberdayakan petani sekitar. Dalam operasionalnya, pembangunan embung dan bendungan kecil lebih efisien dan biaya pemeliharaan lebih murah, bahkan cukup dengan swadaya petani.

Pascapanen menjadi faktor penting dalam peningkatan nilai tambah dan daya saing produk pangan dan pertanian. Pada era Kabinet Kerja, penanganan pascapanen produk pertanian menjadi perhatian utama sebagaimana halnya budi daya agar petani memperoleh nilai tambah ekonomi yang lebih besar dari usaha taninya. Pada awal tahun 2016 Kementerian Pertanian telah mengalihkan anggaran sebesar Rp4,3 triliun dari program dan kegiatan yang tidak fokus direvisi dan dialihkan untuk meningkatkan pemberian bantuan kepada kelompok tani, di antaranya dalam bentuk alat-mesin pertanian, seperti *dryer*, *power thresher*, *combine harvester*, dan *rice milling unit* (RMU).

## Bab 5.

# PENINGKATAN PRODUKSI DAN NILAI EKONOMI PENGGELIATAN SAWAH TADAH HUJAN

Perkiraan peningkatan produksi dan nilai ekonomi penggeliatan 4 juta lahan sawah tadah hujan bertitik tolak dari strategi dan pendekatan yang mencakup optimalisasi pemanfaatan air, perbaikan pola tanam, dan penerapan teknologi. Penerapan ketiga pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan produktivitas, total produksi, dan pendapatan pelaku usaha tani yang berdampak terhadap peningkatan produksi pangan nasional, ketahanan pangan berkelanjutan, dan kedaulatan pangan.

### **Pendekatan Umum Penggeliatan**

Berdasarkan sebaran lahan sawah tadah hujan dan data spasial berupa peta indikatif (potensi) layanan infrastruktur bangunan panen air, teridentifikasi 4 juta hektar lahan tadah hujan potensial yang terdiri atas lahan sawah tadah hujan 3,2 juta hektar dan lahan

kering 0,8 juta hektar. Berdasarkan layanan infrastruktur tersebut terdapat 1,4 juta hektar lahan yang sudah teridentifikasi mendapat layanan pengairan dari bangunan penampung air yang terdiri atas 0,6 juta hektar lahan sawah tadah hujan dan 0,8 juta hektar lahan kering (yang berasosiasi atau berdampingan dengan lahan sawah tadah hujan). Selebihnya atau 2,6 juta hektar lahan belum memiliki prasarana penyediaan air. Infrastruktur bangunan panen air yang dikembangkan terdiri atas embung, dam parit, *long storage*, air sungai, dan sumur dangkal dengan bantuan pompa.

Dari 2,6 juta hektar lahan tadah hujan yang belum teridentifikasi potensi infrastruktur penyediaan air irigasi, sebenarnya potensial untuk berkontribusi meningkatkan produksi pangan. Hal ini antara lain dengan memanfaatkan sumber air alternatif dari cekungan air tanah, terutama yang berjarak kurang dari 800 m dari badan basah sungai. Oleh sebab itu, potensinya ditentukan oleh hasil identifikasi, peta sebaran, dan karakteristik cekungan air tanah di kawasan lahan tersebut.

Berdasarkan potensi peningkatan produktivitas dan IP melalui berbagai upaya pengelolaan dan pemanfaatan berbagai sumber daya air, nilai ekonomi pengembangan 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan untuk produksi pangan (khususnya padi, jagung, kedelai) dapat diperkirakan dengan beberapa pendekatan dan asumsi berikut:

### *Jenis bangunan panen air*

Pembangunan infrastruktur panen air berpotensi meningkatkan indeks pertanaman (IP), berbeda menurut jenis bangunan pemanen air. Potensi peningkatan IP dari kondisi saat ini menurut jenis infrastruktur bangunan panen air adalah sebagai berikut (Sulaiman *et al.* 2017):

- a. Dam parit dapat meningkatkan IP 1,5
- b. Embung dapat meningkatkan IP 0,5

- c. *Long storage* dapat meningkatkan IP 0,5
- d. Pemanfaatan air sungai dapat meningkatkan IP 1,0
- e. Sumur dangkal dapat meningkatkan IP 1,0

Dengan catatan infrastruktur air mampu melayani seluruh lahan yang ditargetkan.

### ***Perbaikan pola tanam dan teknologi***

Penggunaan inovasi teknologi budi daya, pengelolaan air, dan perbaikan pola tanam yang didukung oleh infrastruktur bangunan panen air akan meningkatkan produktivitas tanaman dan IP. Jika layanan infrastruktur bangunan panen air dapat meningkatkan IP awal menjadi 2,0–3,0 maka pola tanam dan teknologi yang digunakan adalah padi gogo rancah pada MH dengan potensi hasil 6 ton GKG/ha, diikuti padi walik jerami pada MK1 dengan potensi hasil 3,5 ton/ha atau menggunakan teknologi jarwo plus (ratun) dengan potensi hasil 4 ton/ha atau rata-rata 3,75 ton GKG/ha dan pada MK2 ditanam palawija (jagung atau kedelai).

Jika layanan infrastruktur bangunan panen air dapat meningkatkan IP awal menjadi 1,0–2,0 maka pola tanam yang digunakan adalah padi gogo rancah pada MH dan jagung atau kedelai pada MK1. Penggunaan varietas unggul baru spesifik lokasi dapat menghasilkan jagung 5 ton pipilan kering/ha dan kedelai 1,5 ton/ha pada lahan sawah tadah hujan.

Dengan demikian, pola tanam pada lahan sawah tadah hujan dengan IP awal (*existing*) dan penambahan IP berdasarkan layanan infrastruktur bangunan panen air adalah sebagai berikut:

- a. Sawah tadah hujan dengan IP akhir 2,0–3,0:  
Padi gogo rancah (MH) - padi walik jerami/jarwo plus (MK I) - jagung atau kedelai (MK II)
- b. Sawah tadah hujan dengan IP akhir 1,0–2,0:  
Padi gogo rancah (MH) - padi walik jerami/jarwo plus (MK I)

Pada lahan kering dengan layanan infrastruktur bangunan panen air tidak tersedia data luas baku areal padi gogo sehingga data IP awal tidak dapat dihitung. Diperkirakan IP awal padi gogo adalah 1,0. Dengan demikian, penambahan produksi padi dan palawija dengan dibangunnya infrastruktur irigasi di lahan kering diperkirakan dari peningkatan IP untuk masing-masing jenis bangunan infrastruktur panen air dengan pola tanam adalah sebagai berikut:

- a. Penambahan IP 1,5 (dam parit), pola tanam: padi gogo - jagung atau kedelai
- b. Penambahan IP 1,0 (pemanfaatan air sungai dan sumur dangkal), pola tanam: padi gogo
- c. Penambahan IP 0,5 (embung, *long storage*), pola tanam: padi gogo

Pada lahan sawah tadah hujan dan lahan kering yang tidak atau belum teridentifikasi potensi layanan infrastruktur irigasinya, kondisi curah hujan menjadi penting dalam menentukan pola tanam dan strategi penggeliatan lahan tersebut. Dari peta sebaran curah hujan (Gambar 4) dapat diidentifikasi provinsi-provinsi yang dominan mempunyai iklim basah maupun iklim kering. Provinsi Jawa Timur, Bali, NTT, NTB, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, dan Maluku Utara didominasi oleh curah hujan di bawah 2.000 mm/tahun, sedangkan provinsi lainnya dominan curah hujan di atas 2.000 mm/tahun.

Pada provinsi beriklim basah dengan curah hujan di atas 2.000 mm/tahun, luas lahan sawah tadah hujan dan lahan kering diperkirakan 75% dari total luas areal di provinsi tersebut, sedangkan sisanya (25%) mempunyai curah hujan di bawah 2.000 mm/tahun. Sebaliknya, pada provinsi yang termasuk beriklim kering, luas lahan sawah tadah hujan dan lahan kering dengan curah hujan di atas 2.000 mm/tahun diperkirakan 25% dari

total luas areal di provinsi tersebut, sedangkan sisanya (75%) mempunyai curah hujan di bawah 2.000 mm/tahun.

### *Nilai investasi*

Nilai investasi pembangunan layanan infrastruktur irigasi menurut jenis bangunan mengacu pada hasil kajian sebelumnya (Sulaiman *et al.* 2017), yaitu: (a) dam parit Rp4,5 juta/ha, (b) embung Rp4 juta/ha, (c) *long storage* Rp4 juta/ha, (d) pemanfaatan sungai Rp5,95 juta/ha, dan (e) sumur dangkal Rp5,4 juta/ha.

### *Harga komoditas*

Harga komoditas pangan menggunakan data rata-rata harga di tingkat produsen tahun 2017 di masing-masing provinsi (Ditjen Tanaman Pangan 2017), untuk padi dalam bentuk gabah kering panen (GKP), jagung dalam bentuk pipilan kering, dan kedelai dalam bentuk biji kering.

## **Nilai Ekonomi Pengembangan Lahan Sawah Tadah Hujan**

### *Nilai Ekonomi Agregat*

Berdasarkan asumsi-asumsi di atas, hasil analisis perkiraan agregat tambahan produksi padi dan palawija dari penggeliatan 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan dapat dilihat pada Tabel 25. Dengan menghitung produksi sebelum dan setelah pengembangan, baik dengan atau tanpa layanan infrastruktur bangunan irigasi, diperoleh potensi tambahan produksi sekitar 16,67 juta ton padi dan 3,68 juta ton jagung. Jika jagung diganti kedelai akan diperoleh tambahan produksi kedelai sekitar 0,98 juta ton. Dari tambahan produksi padi tersebut, lahan tadah hujan dan lahan kering tanpa layanan infrastruktur mempunyai pangsa luas, 65%, yang memberikan kontribusi tambahan produksi 59%. Sementara

lahan tadah hujan dengan layanan infrastruktur pengairan dengan luasan 35% berkontribusi terhadap penambahan produksi padi sebesar 41%. Dengan demikian, jika lahan tadah hujan tanpa infrastruktur bangunan pemanen air seluas 2,6 juta hektar dapat diidentifikasi potensi *ground water* yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air di wilayah tersebut, maka tambahan produksi padi dan palawija akan lebih besar dari perhitungan potensi tambahan produksi sebelumnya.

Tabel 25. Perkiraan potensi tambahan produksi padi, jagung, dan kedelai melalui pengembangan lahan sawah tadah hujan dan lahan kering seluas 4 juta hektar dengan dan tanpa layanan infrastruktur bangunan pemanen air

Jenis bangunan infrastruktur panen air	Luas (ha)	Tambahan produksi (ton)		
		Padi	Jagung	Kedelai
Dengan infrastruktur panen air				
Dam parit	619.235	3.407.474	1.239.559	405.508
Embung	8.813	44.221	-9.059	-1.997
<i>Long storage</i>	3.967	19.090	-3.562	-866
Pemanfaatan sungai/pompa	523.620	2.285.116	41.259	19.909
Sumur dangkal	233.669	1.078.128	12.096	6.059
Subtotal	1.389.304	6.834.028	1.280.293	428.611
Tanpa infrastruktur panen air				
Wilayah iklim basah	1.768.491	6.484.404	1.744.474	371.348
Wilayah iklim kering	841.655	3.352.524	654.000	178.554
Subtotal	2.610.146	9.836.928	2.398.474	549.902
<b>Total</b>	<b>3.999.450</b>	<b>16.670.955</b>	<b>3.678.767</b>	<b>978.513</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

Dengan mengalikan potensi tambahan produksi dengan harga di tingkat produsen untuk gabah, jagung, atau kedelai dan dikurangi dengan biaya investasi pembangunan infrastruktur bangunan pemanen air menurut jenisnya, maka diperoleh

perkiraan potensi tambahan nilai keuntungan ekonomi dan setara gabah pengembangan 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan seperti disajikan pada Tabel 26.

Tabel 26. Perkiraan tambahan potensi nilai keuntungan ekonomi pengembangan lahan tadah hujan dan lahan kering dengan layanan dan tanpa layanan infrastruktur panen air

Jenis bangunan infrastruktur panen air	Luas (ha)	Keuntungan Ekonomi (Rp juta/tahun)		Setara gabah (ton/tahun)	
		Padi-jagung	Padi-kedelai	Padi-jagung	Padi-kedelai
Dengan infrastruktur panen air					
Dam parit	619.235	21.683.775	19.781.202	3.798.884	3.447.092
Embung	8.813	177.855	198.472	30.952	34.925
Long storage	3.967	71.587	79.527	13.375	14.887
Pemanfaatan sungai/pompa	523.620	8.694.369	8.692.607	1.740.389	1.739.124
Sumur dangkal	233.669	4.373.713	4.374.044	844.705	844.755
Subtotal	1.389.304	35.001.299	33.125.851	6.428.305	6.080.783
Tanpa infrastruktur panen air					
Wilayah iklim basah	1.768.491	41.643.261	37.907.944	7.957.147	7.003.136
Wilayah iklim kering	841.655	18.977.179	17.716.287	3.909.708	3.584.926
Subtotal	2.610.146	60.620.441	55.624.231	11.866.855	10.588.062
<b>Total</b>	<b>3.999.450</b>	<b>95.621.739</b>	<b>88.750.082</b>	<b>18.295.160</b>	<b>16.668.845</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

Secara agregat, pengembangan 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan dan lahan kering yang berasosiasi dengan dan tanpa layanan infrastruktur bangunan panen air, menghasilkan tambahan keuntungan ekonomi Rp95,6 triliun atau 18 juta ton setara gabah. Jika pola tanam padi dan kedelai menghasilkan tambahan keuntungan ekonomi Rp88,8 triliun atau 16,7 juta ton setara gabah. Perkiraan nilai ekonomi dari tambahan produksi

padi dan jagung di lahan tadah hujan dan lahan kering dengan layanan infrastruktur irigasi memberikan kontribusi sebesar 37% terhadap total nilai keuntungan, sedangkan 63% sisanya dihasilkan dari lahan yang belum teridentifikasi peluang layanan infrastruktur irigasi.

Jika tambahan IP digunakan untuk pola tanam padi-kedelai maka kontribusi dari lahan sawah tadah hujan dan lahan kering dengan layanan infrastruktur irigasi adalah 36% dan tanpa layanan infrastruktur irigasi mencapai 64%. Dilihat dari potensi nilai keuntungan ekonomi secara agregat antara pola tanam padi-jagung dengan padi-kedelai tidak banyak berbeda, sehingga pola tanam padi-kedelai dapat digunakan sebagai alternatif pola tanam padi-jagung.

Tanaman kedelai seperti halnya padi dan jagung juga merupakan komoditas yang ditargetkan untuk swasembada. Namun dalam implementasinya, pengembangan kedelai masih menghadapi masalah, terutama karena harga kedelai dalam negeri tidak dapat bersaing dengan kedelai impor, sehingga minat petani menanam kedelai semakin menurun. Jika pengembangan lahan tadah hujan juga akan diarahkan ke komoditas kedelai, perlu kebijakan terkait harga kedelai selain kebijakan dari aspek teknis dari hulu sampai hilir, agar petani memperoleh keuntungan yang layak sehingga dapat mendorong minat mereka untuk menanam kedelai kembali.

Tambahan keuntungan ekonomi tersebut diperoleh apabila seluruh luas lahan yang berpeluang dapat dibangun infrastruktur bangunan panen air dapat terlayani kebutuhan airnya. Mengacu pada potensi tambahan keuntungan yang diperoleh maka pembangunan infrastruktur panen air pada lahan sawah tadah hujan dan lahan kering dinilai sangat layak.

### *Nilai ekonomi pengembangan lahan sawah tadah hujan dengan layanan infrastruktur pemanen air*

Lahan sawah tadah hujan dengan layanan infrastruktur pemanen air seluas 0,6 juta hektar berpotensi menghasilkan IP secara agregat 1,31, sehingga berdampak terhadap peningkatan produksi padi dan palawija (jagung atau kedelai) 3,5 juta ton gabah dan 0,65 juta ton jagung dari pola padi-jagung, atau 3,5 juta ton gabah dan 0,24 juta ton kedelai dari pola padi-kedelai (Tabel 27). Penambahan IP sesuai dengan jenis infrastruktur pemanen air dapat mengubah pola tanam konvensional. Sebagai ilustrasi, areal dengan kondisi yang ada saat ini hanya ditanami satu kali padi gogo dan satu kali palawija (jagung atau kedelai). Dengan dibangunnya infrastruktur irigasi yang meningkatkan ketersediaan air dan IP, maka pola tanam pada lahan sawah tadah hujan yang semula padi-palawija berkembang menjadi padi-padi-palawija.

Tabel 27. Potensi penambahan produksi padi dan palawija pada lahan sawah tadah hujan dengan layanan infrastruktur pemanen air

Jenis infrastruktur panen air	Luas layanan air (ha)	Tambahkan IP	Penambahan produksi (ton)		
			Padi	Jagung	Kedelai
Dam parit	368.078	1,5	2.402.845	611.666	217.140
Embung	8.535	0,5	43.665	-9.059	-1.997
Long storage	3.762	0,5	18.680	-3562	-866
Pemanfaatan air sungai	113.279	1	643.753	41.259	19.909
Sumur dangkal	71.642	1	430.019	12.096	6.059
<b>Total</b>	<b>565.296</b>	<b>1,31</b>	<b>3.538.961</b>	<b>652.400</b>	<b>240.244</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

Peningkatan IP berdampak pada penambahan produksi padi, namun produksi jagung berpotensi berkurang. Ilustrasi tersebut tercermin pada penambahan produksi palawija dengan

pembangunan infrastruktur embung dan *long storage*. Perubahan pola tanam akibat perubahan IP bervariasi di masing-masing wilayah. Namun, secara agregat pada lahan dengan layanan infrastruktur embung dan *long storage*, peningkatan IP akan mengurangi produksi jagung atau kedelai yang dikompensasi oleh peningkatan produksi padi. Sesuai dengan luas areal dan tambahan IP menurut jenis infrastruktur pemanen air, potensi tambahan produksi terbesar terjadi pada infrastruktur dam parit. Sebaliknya, embung dan *long storage* menghasilkan tambahan produksi terkecil.

Nilai ekonomi dari potensi penambahan produksi dari pola tanam padi-jagung diperkirakan Rp21,3 triliun (Tabel 28). Biaya investasi untuk pembangunan infrastruktur sekitar Rp2,7 triliun sehingga potensi keuntungan mencapai Rp20,2 triliun atau setara dengan 3,55 juta ton gabah. Pada pola tanam padi-kedelai, potensi keuntungan ekonomi diperkirakan Rp19,5 triliun atau 3,42 juta ton setara gabah (Tabel 29).

Tabel 28. Nilai ekonomi pengembangan lahan sawah tadah hujan dengan layanan infrastruktur panen air untuk pola tanam padi-jagung

Jenis infrastruktur panen air	Luas layanan air (ha)	Penerimaan (Rp juta)	Biaya investasi (Rp juta)	Keuntungan ekonomi (Rp juta)	Keuntungan setara gabah (ton)
Dam parit	368.078	16.021.758	1.656.352	14.365.406	2.526.982
Embung	8.535	168.669	34.141	175.955	30.602
<i>Long storage</i>	3.762	70.977	286.566	69.965	13.110
Pemanfaatan air sungai	113.279	3.028.504	453.117	3.395.609	589.759
Sumur dangkal	71.642	1.982.038	286.566	2.191.744	386.626
<b>Total</b>	<b>565.296</b>	<b>21.271.946</b>	<b>2.716.743</b>	<b>20.198.679</b>	<b>3.547.079</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

Tabel 29. Nilai ekonomi pengembangan lahan sawah tadah hujan dengan layanan infrastruktur panen air untuk pola tanam padi-kedelai

Jenis infrastruktur panen air	Luas layanan air (ha)	Penerimaan (Rp juta)	Biaya investasi (Rp juta)	Keuntungan ekonomi (Rp juta)	Keuntungan setara gabah (ton)
Dam parit	368.078	15.313.272	1.656.352	13.656.919	2.394.814
Embung	8.535	188.420	34.141	196.571	34.575
<i>Long storage</i>	3.762	77.823	286.566	77.905	14.622
Pemanfaatan air sungai	113.279	3.007.181	453.117	3.393.847	588.495
Sumur dangkal	71.642	1.978.634	286.566	2.192.075	386.676
<b>Total</b>	<b>565.296</b>	<b>20.565.329</b>	<b>2.716.743</b>	<b>19.517.318</b>	<b>3.419.182</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

Layanan terluas infrastruktur pemanen air menurut jenisnya di masing-masing provinsi terdapat di Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, Jawa Timur, dan Jawa Tengah, terutama dari dam parit. Di wilayah timur Indonesia, kecuali Sulawesi Selatan, rata-rata mempunyai luas layanan relatif lebih rendah. Demikian pula di Riau, Jambi, dan Bengkulu (Tabel 30).

Tabel 30. Potensi luas layanan infrastruktur panen air di lahan sawah tadah hujan menurut provinsi

Provinsi	Luas layanan (ha)					
	Dam parit	Embung	<i>Long storage</i>	Air sungai	Sumur dangkal	Total
Aceh	11.673	68	663	3.423	5.693	21.519
Sumatera Utara	29.289	857	431	7.427	2.265	40.269
Sumatera Barat	22.966	71	0	2.213	983	26.233
Riau	191	0	0	61	20	272
Jambi	3.815	78	0	852	780	5.525
Sumatera Selatan	17.993	44	0	2.519	1.187	21.743
Bengkulu	419	0	0	256	224	900
Lampung	22.481	25	0	7.443	1.671	31.620

Provinsi	Luas layanan (ha)					
	Dam parit	Embung	Long storage	Air sungai	Sumur dangkal	Total
Kep. Bangka Belitung	30	0	0	9	-	39
Kep. Riau	54	0	0	9	-	63
DKI Jakarta	2	0	0	-	-	2
Jawa Barat	1.691	5	0	3.463	1.381	6.540
Jawa Tengah	41.466	42	0	19.094	2.876	63.478
DI Yogyakarta	1.623	12	0	1.583	90	3.308
Jawa Timur	38.193	142	268	29.659	5.919	74.182
Banten	1.677	3	39	1.108	576	3.403
Bali	1.042	0	0	381	65	1.487
Nusa Tenggara Barat	5.029	165	647	2.187	1.190	9.216
Nusa Tenggara Timur	10.121	112	397	3.039	1.716	15.385
Kalimantan Barat	2.982	189	0	1.666	365	5.203
Kalimantan Tengah	19.970	128	0	389	14.242	34.729
Kalimantan Selatan	56.656	2.389	676	7.103	22.177	89.001
Kalimantan Timur	6.588	612	39	1.872	1.120	10.232
Kalimantan Utara	-	0	0	-	-	-
Sulawesi Utara	2.274	440	8	1.175	-	3.897
Sulawesi Tengah	4.756	151	7	1.602	414	6.930
Sulawesi Selatan	59.714	2.715	561	13.527	5.209	81.726
Sulawesi Tenggara	1.600	225	23	352	341	2.541
Gorontalo	476	0	0	282	2	761
Sulawesi Barat	1.360	47	0	296	230	1.933
Maluku	897	0	0	203	148	1.248
Maluku Utara	398	0	3	76	256	733
Papua Barat	165	0	0	5	108	278
Papua	488	15	0	4	393	899
<b>Indonesia</b>	<b>368.078</b>	<b>8.535</b>	<b>3.762</b>	<b>113.279</b>	<b>71.642</b>	<b>565.296</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

Dari beberapa jenis infrastruktur pemanen air, dam parit memiliki potensi keuntungan ekonomi yang lebih besar, kemudian diikuti oleh pemanfaatan air sungai dan sumur dangkal. Empat

provinsi utama yang berpotensi besar memberikan keuntungan ekonomi dari pembangunan infrastruktur pemanen air adalah Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, Jawa Timur, dan Jawa Tengah (Tabel 31).

Tabel 31. Potensi keuntungan ekonomi pengembangan lahan sawah tadah hujan dengan layanan infrastruktur panen air menurut provinsi

Provinsi	Keuntungan ekonomi setara gabah (ton)					
	Dam parit	Embung	Long storage	Air sungai	Sumur dangkal	Total
Aceh	84.036	243	2359	18.574	30,889	136.101
Sumatera Utara	169.818	2.742	1378	38.315	11,687	223.941
Sumatera Barat	147.848	211	0	10.675	4,740	163.473
Riau	1.461	-	0	343	114	1.918
Jambi	27.048	273	0	4.568	4,182	36.072
Sumatera Selatan	127.379	128	0	13.336	6,284	147.127
Bengkulu	3.090	-	0	1.493	1,303	5.886
Lampung	158.700	85	0	39.346	8,831	206.963
Kep. Babel	273	-	0	65	-	338
Kep. Riau	579	-	0	76	-	656
DKI Jakarta	11	-	0	-	-	11
Jawa Barat	8.109	5	0	12.453	4,967	25.534
Jawa Tengah	246.595	172	0	96.681	14,563	358.011
DI Yogyakarta	10.853	35	1	8.568	486	19.942
Jawa Timur	262.793	453	853	148.302	29,596	441.996
Banten	11.719	14	169	7.007	3,642	22.551
Bali	6.647	-	0	1.756	298	8.700
NTB	33.628	530	2078	11.130	6,054	53.420
NTT	78.026	453	1613	18.033	10,183	108.308
Kalimantan Barat	25.682	858	0	10.680	2,342	39.562
Kalimantan Tengah	147.610	394	0	2.175	79,729	229.909
Kalimantan Selatan	409.963	8.292	2347	38.743	120,969	580.314
Kalimantan Timur	43.446	2.850	182	11.116	6,651	64.244
Kalimantan Utara	-	-	0	-	-	-

Provinsi	Keuntungan ekonomi setara gabah (ton)					
	Dam parit	Embung	Long storage	Air sungai	Sumur dangkal	Total
Sulawesi Utara	17.160	1.657	30	6.685	-	25.533
Sulawesi Tengah	32.553	543	24	8.779	2,271	44.170
Sulawesi Selatan	433.628	9.571	1979	74.070	28,523	547.771
Sulawesi Tenggara	11.914	848	85	1.983	1,923	16.753
Gorontalo	2.605	-	0	1.505	13	4.123
Sulawesi Barat	9.882	191	0	1.732	1,344	13.149
Maluku	6.377	-	0	1.082	790	8.249
Maluku Utara	2.992	-	11	436	1,471	4.909
Papua Barat	1.182	-	0	28	583	1.793
Papua	3.375	56	0	22	2,200	5.653
<b>Indonesia</b>	<b>2.526.982</b>	<b>30.602</b>	<b>13.110</b>	<b>589.759</b>	<b>386.626</b>	<b>3,547,079</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

### *Nilai ekonomi pengembangan lahan sawah tadah hujan tanpa layanan infrastruktur pemanen air*

Luas areal di wilayah barat Indonesia dengan curah hujan di atas 2.000 mm per tahun diperkirakan 1,3 juta hektar dan dengan curah hujan di bawah 2.000 mm per tahun sekitar 0,44 juta hektar. Di wilayah timur Indonesia, luas areal dengan curah hujan di atas 2.000 mm per tahun hanya 0,2 juta ha, sedangkan dengan curah hujan di bawah 2.000 mm per tahun sekitar 0,63 juta hektar (Tabel 32). Dengan komposisi tersebut, upaya peningkatan produksi dilakukan melalui perbaikan teknis usaha tani menggunakan inovasi teknologi. Wilayah barat Indonesia secara agregat berkontribusi terhadap potensi tambahan produksi 6,5 juta ton gabah dan 1,74 juta ton jagung atau 6,5 juta ton gabah dan 0,37 ton kedelai. Di wilayah timur Indonesia, potensi tambahan produksi hanya sekitar 3,35 juta ton gabah dan 0,65 juta ton jagung atau 3,35 juta ton gabah dan 0,18 juta ton kedelai.

Nilai ekonomi dari penambahan produksi padi dan palawija tersebut diperoleh dengan mengalikan harga padi dan palawija di

tingkat produsen sehingga diperoleh perkiraan nilai sekitar Rp60,6 triliun untuk pola tanam padi-jagung atau 11,9 juta ton setara gabah. Pada pola padi-kedelai akan diperoleh potensi keuntungan sekitar Rp55,6 triliun atau setara 10,6 juta ton gabah (Tabel 33).

Tabel 32. Potensi tambahan produksi dari pengembangan teknologi pada lahan sawah tadah hujan tanpa layanan infrastruktur pemanen air

Wilayah dan curah hujan	Luas (ha)	Tambahan produksi (ton)		
		Padi	Jagung	Kedelai
Barat Indonesia	1.768.491	6.484.404	1.744.474	371.348
Curah hujan > 2.000 mm/th	1.326.368	4.863.303	1.308.355	278.511
Curah hujan < 2.000 mm/th	442.123	1.621.101	436.118	92.837
Timur Indonesia	841.655	3.352.524	654.000	178.554
Curah hujan > 2.000 mm/th	210.414	838.131	163.500	44.638
Curah hujan < 2.000 mm/th	631.241	2.514.393	490.500	133.915
<b>Total Indonesia</b>	<b>2.610.146</b>	<b>9.836.928</b>	<b>2.398.474</b>	<b>549.902</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

Tabel 33. Nilai ekonomi pengembangan teknologi lahan sawah tadah hujan tanpa layanan infrastruktur pemanen air

Wilayah dan curah hujan	Luas (ha)	Keuntungan ekonomi (Rp juta)		Setara gabah (ton)	
		Padi-jagung	Padi-kedelai	Padi-jagung	Padi-kedelai
Barat Indonesia	1.768.491	41.643.261	37.907.944	7.957.147	7.003.136
Curah hujan > 2.000 mm/th	1.326.368	31.232.446	28.430.958	5.967.861	5.252.352
Curah hujan < 2.000 mm/th	442.123	10.410.815	9.476.986	1.989.287	1.750.784
Timur Indonesia	841.655	18.977.179	17.716.287	3.909.708	3.584.926
Curah hujan > 2.000 mm/th	210.414	4.744.295	4.429.072	977.427	896.232
Curah hujan < 2.000 mm/th	631.241	14.232.884	13.287.215	2.932.281	2.688.695
<b>Total</b>	<b>2.610.146</b>	<b>60.620.441</b>	<b>55.624.231</b>	<b>11.866.855</b>	<b>10.588.062</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

Sebaran areal menurut curah hujan di wilayah barat Indonesia menunjukkan Jawa Barat, Jawa Tengah, Kalimantan Barat, dan Kalimantan Selatan memiliki potensi lebih luas dibanding provinsi lainnya, terutama dengan curah hujan di atas 2.000 mm per tahun. Di wilayah timur Indonesia, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, dan Nusa Tenggara Timur juga memiliki potensi lahan yang lebih luas, terutama dengan curah hujan di bawah 2.000 mm per tahun (Tabel 34).

Tabel 34. Potensi luas lahan sawah tadah hujan tanpa layanan infrastruktur panen air menurut provinsi

Provinsi	Luas lahan sawah tadah hujan (ha)				Total
	Wilayah Barat Indonesia		Wilayah Timur Indonesia		
	CH > 2.000 mm/th	CH < 2.000 mm/th	CH > 2.000 mm/th	CH < 2.000 mm/th	
Aceh	48.625	16.208	-	-	64.833
Sumatera Utara	81.080	27.027	-	-	108.107
Sumatera Barat	41.488	13.829	-	-	55.317
Riau	22.992	7.664	-	-	30.656
Jambi	25.427	8.476	-	-	33.903
Sumatera Selatan	179.981	59.994	-	-	239.975
Bengkulu	23.555	7.852	-	-	31.406
Lampung	71.043	23.681	-	-	94.724
Kep. Bangka Belitung	2.714	905	-	-	3.619
Kep. Riau	829	276	-	-	1.105
DKI Jakarta	15	5	-	-	20
Jawa Barat	196.809	65.603	-	-	262.412
Jawa Tengah	252.048	84.016	-	-	336.064
DI Yogyakarta	9.714	3.238	-	-	12.952
Jawa Timur	-	-	75.012	225.035	300.046
Banten	32.869	10.956	-	-	43.825
Bali	7.747	2.582	-	-	10.329

Provinsi	Luas lahan sawah tadah hujan (ha)				
	Wilayah Barat Indonesia		Wilayah Timur Indonesia		Total
	CH > 2.000 mm/th	CH < 2.000 mm/th	CH > 2.000 mm/th	CH < 2.000 mm/th	
Nusa Tenggara Barat	-	-	20.327	60.982	81.309
Nusa Tenggara Timur	-	-	32.015	96.044	128.058
Kalimantan Barat	131.822	43.941	-	-	175.762
Kalimantan Tengah	33.852	11.284	-	-	45.136
Kalimantan Selatan	88.191	29.397	-	-	117.588
Kalimantan Timur	22.969	7.656	-	-	30.625
Kalimantan Utara	5	2	-	-	7
Sulawesi Utara	-	-	11.718	35.154	46.872
Sulawesi Tengah	43.950	14.650			58.600
Sulawesi Selatan	-	-	54.506	163.518	218.024
Sulawesi Tenggara	-	-	5.520	16.560	22.080
Gorontalo	-	-	2.826	8.478	11.304
Sulawesi Barat	-	-	7.371	22.112	29.482
Maluku	4.422	1.474	-	-	5.896
Maluku Utara	-	-	1.120	3.360	4.480
Papua Barat	2.551	850	-	-	3.401
Papua	1.673	558	-	-	2.230
<b>Indonesia</b>	<b>1.326.368</b>	<b>442.123</b>	<b>210.414</b>	<b>631.241</b>	<b>2.610.146</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

Analisis data juga menunjukkan potensi keuntungan ekonomi terbesar dari pengembangan lahan sawah tadah hujan tanpa layanan infrastruktur pemanen air di wilayah barat Indonesia berasal dari Jawa Barat dan Jawa Tengah, baik dengan curah hujan di atas maupun di bawah 2.000 mm per tahun. Di wilayah dengan curah hujan di atas 2.000 mm per tahun, Jawa Barat berpotensi berkontribusi terhadap total keuntungan ekonomi sebesar 26% sedangkan Jawa Tengah sekitar 28% (Tabel 35).

Tabel 35. Keuntungan ekonomi pengembangan teknologi lahan sawah tadah hujan tanpa layanan infrastruktur panen air menurut provinsi

Provinsi	Keuntungan ekonomi setara gabah (ton)				Total
	Wilayah Barat Indonesia		Wilayah Timur Indonesia		
	CH > 2.000 mm/th	CH < 2.000 mm/th	CH > 2.000 mm/th	CH < 2.000 mm/th	
Aceh	232.156	77.385	0	0	309.541
Sumatera Utara	613.954	204.651	0	0	818.605
Sumatera Barat	256.553	85.518	0	0	342.070
Riau	26.841	8.947	0	0	35.788
Jambi	38.466	12.822	0	0	51.288
Sumatera Selatan	130.687	43.562	0	0	174.249
Bengkulu	140.078	46.693	0	0	186.771
Lampung	285.313	95.104	0	0	380.417
Kep. Bangka Belitung	3.794	1.265	0	0	5.059
Kep. Riau	3.607	1.202	0	0	4.809
DKI Jakarta	124	41	0	0	165
Jawa Barat	1.608.460	536.153	0	0	2.144.613
Jawa Tengah	1.839.124	613.041	0	0	2.452.166
DI Yogyakarta	48.871	16.290	0	0	65.161
Jawa Timur	0	0	380.406	1.141.219	1.521.625
Banten	221.746	73.915	0	0	295.662
Bali	18.770	6.257	0	0	25.027
Nusa Tenggara Barat	0	0	69.592	208.775	278.367
Nusa Tenggara Timur	0	0	57.244	171.733	228.977
Kalimantan Barat	239.042	79.681	0	0	318.723
Kalimantan Tengah	15.825	5.275	0	0	21.100
Kalimantan Selatan	78.829	26.276	0	0	105.106
Kalimantan Timur	83.373	27.791	0	0	111.164
Kalimantan Utara	4	1	0	0	6

Provinsi	Keuntungan ekonomi setara gabah (ton)				Total
	Wilayah Barat Indonesia		Wilayah Timur Indonesia		
	CH > 2.000 mm/th	CH < 2.000 mm/th	CH > 2.000 mm/th	CH < 2.000 mm/th	
Sulawesi Utara	0	0	41.507	124.520	166.027
Sulawesi Tengah	74.838	24.946	0	0	99.784
Sulawesi Selatan	0	0	381.305	1.143.915	1.525.220
Sulawesi Tenggara	0	0	9.972	29.917	39.890
Gorontalo	0	0	3.165	9.494	12.658
Sulawesi Barat	0	0	33.296	99.888	133.184
Maluku	934	311	0	0	1.245
Maluku Utara	0	0	940	2.820	3.759
Papua Barat	2.230	743	0	0	2.974
Papua	4.241	1.414	0	0	5.654
<b>Indonesia</b>	<b>5,967,861</b>	<b>1.989.287</b>	<b>977.427</b>	<b>2.932.281</b>	<b>11.866.855</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

### *Nilai ekonomi pengembangan lahan kering dengan layanan infrastruktur pemanen air*

Lahan kering dengan layanan infrastruktur pemanen air seluas 824.008 ha berpotensi memperoleh tambahan IP secara agregat 1,15. Jika diasumsikan tambahan IP digunakan untuk pola tanam padi-jagung atau padi-kedelai, maka akan diperoleh potensi tambahan produksi padi sekitar 3,3 juta ton dan jagung 0,63 juta ton dari pola tanam padi-jagung atau 3,3 juta ton padi dan 0,19 juta ton kedelai dari pola tanam padi-kedelai. Sesuai dengan potensi luas layanan masing-masing jenis infrastruktur pemanen air, dam parit dan pemanfaatan air sungai menyumbang tambahan produksi terbesar (Tabel 36).

Tabel 36. Potensi penambahan produksi padi dan palawija dari pengembangan lahan kering dengan layanan infrastruktur pemanen air

Infrastruktur pemanen air	Luas (ha)	Tambahkan IP	Tambahkan produksi (ton)		
			Padi	Jagung	Kedelai
Dam parit	251.157	1,50	1.004.628	627.893	188.368
Embung	278	0,50	556	-	-
<i>Long storage</i>	205	0,50	410	-	-
Pemanfaatan air sungai	410.341	1,00	1.641.363	-	-
Sumur dangkal	162.027	1,00	648.109	-	-
<b>Total</b>	<b>824.008</b>	<b>1,15</b>	<b>3.295.067</b>	<b>627.893</b>	<b>188.368</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

Tambahan produksi padi dan palawija melalui pengembangan lahan kering dengan layanan infrastruktur pemanen air akan menghasilkan potensi keuntungan sekitar Rp14,8 triliun atau 2,88 juta ton setara gabah dari pola tanam padi-jagung (Tabel 37). Sementara itu dari pola tanam padi-kedelai akan menghasilkan potensi keuntungan ekonomi sekitar Rp13,6 triliun atau setara gabah 2,66 juta ton (Tabel 38). Dari lima jenis bangunan infrastruktur irigasi, dam parit, dan *long storage* memberikan potensi keuntungan ekonomi lebih besar pada pola tanam padi-jagung maupun padi-kedelai.

Dam parit mempunyai potensi pengairan terluas di Kalimantan Barat, Sumatera Utara, Jawa Timur, Kalimantan Timur, dan Aceh. Sementara infrastruktur pemanfaatan air sungai memiliki potensi terluas di Sumatera Utara, Jawa Timur, Kalimantan Timur, Lampung, dan Aceh. Infrastruktur sumur dangkal memiliki potensi pengairan terluas di Sumatera Utara, Kalimantan Timur, Jawa Timur, Lampung, dan Aceh. Dari ketiga jenis infrastruktur pemanen air tersebut, Kalimantan Utara, Kalimantan Barat, Sumatera Utara, Jawa Timur, Aceh, dan Lampung memiliki potensi terluas (Tabel 39).

Tabel 37. Nilai ekonomi pengembangan lahan kering dengan layanan infrastruktur pemanen air untuk pola tanam padi-jagung

Infrastruktur pemanen air	Luas (ha)	Penerimaan (Rp juta)	Biaya investasi (Rp juta)	Keuntungan ekonomi (Rp juta)	Keuntungan setara gabah (ton)
Dam parit	251.157	7.570.664	1.130.207	7.318.369	1,276,918
Embung	278	3.040	1.113	1.900	329
Long storage	205	1.852	820	1.622	228
Pemanfaatan air sungai	410.341	7.514.600	2.215.840	5.298.759	1.150.630
Sumur dangkal	162.027	3.056.916	874.947	2.181.969	458.079
<b>Total</b>	<b>824.008</b>	<b>18.147.072</b>	<b>4.222.927</b>	<b>14.802.620</b>	<b>2.886.184</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

Tabel 38. Nilai ekonomi pengembangan lahan kering dengan layanan infrastruktur pemanen air untuk pola tanam padi-kedelai

Infrastruktur pemanen air	Luas (ha)	Penerimaan (Rp juta)	Biaya investasi (Rp juta)	Keuntungan ekonomi (Rp juta)	Keuntungan setara gabah (ton)
Dam parit	251.157	6.434.548	1.130.207	6.124.283	1.052.277
Embung	278	3.040	1.113	1.900	350
Long storage	205	1.852	820	1.622	265
Pemanfaatan air sungai	410.341	7.514.600	2.215.840	5.298.759	1.150.630
Sumur dangkal	162.027	3.056.916	874.947	2.181.969	458.079
<b>Total</b>	<b>824.008</b>	<b>17.010.956</b>	<b>4.222.927</b>	<b>13.608.534</b>	<b>2.661.601</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

Tabel 39. Potensi luas lahan kering dengan layanan infrastruktur pemanen air menurut provinsi

Provinsi	Luas layanan (ha)					
	Dam parit	Embung	Long storage	Air sungai	Sumur dangkal	Total
Aceh	18.120	-	-	26.543	12.760	57.422
Sumatera Utara	35.592	-	-	63.710	24.508	123.811
Sumatera Barat	4.928	-	-	11.041	3.295	19.264
Riau	3.261	-	-	4.912	2.131	10.304

Provinsi	Luas layanan (ha)					
	Dam parit	Embung	Long storage	Air sungai	Sumur dangkal	Total
Jambi	12.450	-	-	12.884	7.494	32.828
Sumatera Selatan	11.087	-	-	18.446	9.407	38.941
Bengkulu	1.435	-	-	2.491	817	4.744
Lampung	17.525	192	-	37.640	11.704	67.061
Kep. Babel	360	-	-	363	-	722
Kep. Riau	-	-	-	-	-	-
DKI Jakarta	33	-	-	691	226	950
Jawa Barat	6.201	-	-	12.909	5.345	24.455
Jawa Tengah	6.089	-	-	23.674	4.759	34.522
DI Yogyakarta	1.152	-	-	5.045	1.645	7.842
Jawa Timur	20.003	-	-	54.503	13.546	88.053
Banten	5.148	-	-	6.876	3.340	15.365
Bali	259	-	-	286	269	814
NTB	2.812	-	-	3.437	2.180	8.429
NTT	6.401	-	-	10.317	4.523	21.241
Kalimantan Barat	36.099	86	-	9.065	8.373	53.622
Kalimantan Tengah	4.917	-	-	3.789	4.111	12.818
Kalimantan Selatan	14.136	-	183	18.769	7.226	40.314
Kalimantan Timur	19.756	-	22	37.892	17.066	74.736
Kalimantan Utara	-	-	-	-	-	0
Sulawesi Utara	21	-	-	24	-	45
Sulawesi Tengah	2.615	-	-	5.888	1.726	10.228
Sulawesi Selatan	8.799	-	-	21.180	5.098	35.077
Sulawesi Tenggara	3.025	-	-	2.921	2.208	8.154
Gorontalo	891	-	-	1.653	699	3.242
Sulawesi Barat	824	-	-	450	638	1.912
Maluku	1.519	-	-	2.645	1.422	5.587
Maluku Utara	319	-	-	1.200	495	2.013
Papua Barat	1.376	-	-	1.705	1.545	4.627
Papua	4.003	-	-	7.390	3.472	14.866
<b>Indonesia</b>	<b>251.157</b>	<b>278</b>	<b>205</b>	<b>410.341</b>	<b>162.027</b>	<b>824.008</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

Enam provinsi yang potensial memberikan kontribusi keuntungan ekonomi terbesar adalah Sumatera Utara, Kalimantan Timur, Kalimantan Barat, Jawa Timur, Lampung, dan Aceh, baik dari pola tanam padi-jagung maupun padi-kedelai. Infrastruktur dam parit menghasilkan keuntungan lebih besar, kemudian diikuti oleh pemanfaatan air sungai (Tabel 40).

Tabel 40. Potensi keuntungan ekonomi dari pengembangan lahan kering dengan layanan infrastruktur pemanen air menurut provinsi

Provinsi	Keuntungan ekonomi setara gabah (ton)					
	Dam parit	Embung	<i>Long storage</i>	Air sungai	Sumur dangkal	Total
Aceh	88,760	-	-	77,156	37,090	203,006
Sumatera Utara	175,826	-	-	180,583	69,467	425,876
Sumatera Barat	23,502	-	-	33,248	9,921	66,671
Riau	16,078	-	-	13,841	6,005	35,925
Jambi	65,537	-	-	36,130	21,015	122,683
Sumatera Selatan	58,419	-	-	50,129	25,565	134,113
Bengkulu	6,855	-	-	6,778	2,224	15,857
Lampung	85,622	198	-	101,297	31,497	218,614
Kep. Babel	1,842	-	-	1,035	-	2,876
Kep. Riau	-	-	-	-	-	-
DKI Jakarta	168	-	-	1,973	645	2,785
Jawa Barat	31,595	-	-	35,832	14,835	82,262
Jawa Tengah	31,879	-	-	64,511	12,967	109,357
DI Yogyakarta	6,102	-	-	13,400	4,368	23,870
Jawa Timur	105,401	-	-	148,448	36,895	290,744
Banten	25,977	-	-	18,631	9,049	53,658
Bali	1,341	-	-	799	754	2,893
NTB	14,168	-	-	9,216	5,844	29,227
NTT	36,117	-	-	28,680	12,573	77,370
Kalimantan Barat	173,349	131	-	30,467	28,140	232,089
Kalimantan Tengah	26,410	-	-	10,552	11,449	48,411
Kalimantan Selatan	70,776	-	203	52,528	20,223	143,729

Provinsi	Keuntungan ekonomi setara gabah (ton)					
	Dam parit	Embung	Long storage	Air sungai	Sumur dangkal	Total
Kalimantan Timur	112,591	-	26	108,129	48,699	269,445
Kalimantan Utara	-	-	-	0	-	-
Sulawesi Utara	96	-	-	72	-	169
Sulawesi Tengah	12,203	-	-	18,014	5,281	35,498
Sulawesi Selatan	43,822	-	-	58,392	14,056	116,270
Sulawesi Tenggara	18,499	-	-	7,906	5,977	32,383
Gorontalo	4,198	-	-	4,716	1,994	10,908
Sulawesi Barat	4,269	-	-	1,239	1,757	7,264
Maluku	7,777	-	-	7,549	4,059	19,386
Maluku Utara	1,631	-	-	3,425	1,411	6,467
Papua Barat	7,238	-	-	4,865	4,410	16,512
Papua	18,869	-	-	21,089	9,909	49,866
<b>Indonesia</b>	<b>1,276,918</b>	<b>329</b>	<b>228</b>	<b>1,150,630</b>	<b>458,079</b>	<b>2,886,184</b>

Sumber: Sulaiman et al. 2017; Ditjen Tanaman Pangan 2017 (data diolah)

## Kelembagaan dan Agribisnis pada Lahan Sawah Tadah Hujan

### *Pengembangan kelembagaan*

Upaya pengembangan kawasan lahan sawah tadah hujan untuk meningkatkan produksi dan mendukung swasembada pangan dilakukan melalui pendekatan agribisnis. Pada prinsipnya, agribisnis memiliki berbagai tujuan, yaitu komersialisasi usaha tani, peningkatan produktivitas, penggunaan teknologi modern, menekan biaya produksi, serta penciptaan nilai tambah dan harapan untuk meningkatkan pendapatan. Pengembangan model agribisnis membutuhkan berbagai asumsi atau prasyarat, antara lain: (1) Dukungan pemerintah (pusat dan daerah) cukup kuat, antara lain berupa kebijakan dan program terkait dengan alokasi dana dan tenaga yang cukup; (2) Keberlanjutan dukungan pemerintah dengan pentahapan jangka pendek, menengah, dan

panjang; dan (3) Pengembangan lahan sawah tadah hujan dengan dua sasaran, yakni: (a) Menjadi kawasan yang mandiri dan mampu mencukupi kebutuhan sendiri, lalu diikuti oleh (b) Keberhasilan sebagai pemasok kebutuhan pangan daerah lain maupun ekspor, baik berupa bahan mentah maupun produk olahan.

Berkaitan dengan pengembangan lahan sawah tadah hujan diperlukan pula model kelembagaan yang memegang peranan penting mempercepat pertumbuhan dan pengembangan ekonomi serta pencapaian swasembada pangan. Sistem produksi dan kelembagaan agribisnis untuk pengembangan kelembagaan pada kawasan lahan sawah tadah hujan terdiri atas subsistem: (a) pendukung; (b) *on farm*; (c) pengolahan; dan (d) pemasaran. Masing-masing subsistem terdiri atas: (a) pelaku; (b) peran; (c) layanan pendukung; dan (d) kebutuhan untuk pengembangan (Tabel 41).

Tabel 41. Pengembangan kelembagaan agribisnis pada lahan sawah tadah hujan

Aspek	Subsistem pendukung	Subsistem <i>on farm</i>	Subsistem pengolahan	Subsistem pemasaran
Pelaku	Kios sarana produksi	Individu petani	Koperasi tani level desa (jasa pengolahan)	Koperasi tani level kabupaten (usaha perdagangan)
	Penangkar benih	Kelompok tani	Badan Usaha Milik Petani	Badan Usaha Milik Petani
	UPJA	Gapoktan	BUMN	Perusahaan/ Kemitraan
	Brigade alsintan	Badan Usaha Milik Petani	Individu pengusaha pengolahan	Bulog
	Perbengkelan alsintan	Investor		Pedagang
	P3A			
	Koperasi tani level desa (penyedia jasa saprotan)			

Aspek	Subsistem pendukung	Subsistem <i>on farm</i>	Subsistem pengolahan	Subsistem pemasaran
	Perbankan (permodalan)			
	Asuransi			
	Badan Usaha Milik Petani			
Peran	Menyiapkan sarana pendukung (sarana dan prasarana produksi dan permodalan)	Usaha tani padi, palawija, dll dengan teknologi inovasi	Pengolahan gabah menjadi beras medium dan premium	Pembelian hasil pertanian
			Pengolahan jagung untuk pakan ternak	Perluasan pasar lokal
			Pengolahan bahan makanan	Kemitraan (jaminan pasar)
				Melakukan ekspor
Instansi/ unit layanan pendukung	Dinas Pertanian	Penyuluh pertanian	RMU besar, menengah dan kecil	Dinas Perdagangan dan Statistik
	Dinas PU	Diklat petani dan petugas	Industri pakan ternak	Data dan informasi permintaan pangan antardaerah
	Perguruan tinggi		Industri rumah tangga pengolahan makanan	Akses pasar input dan output
	BPP			Regulasi perdagangan
	Litbang Pertanian (BPTP)			
	Pemda untuk pengembangan sarana pendukung (irigasi, jalan desa, perluasan lahan, dsb)			

Aspek	Subsistem pendukung	Subsistem <i>on farm</i>	Subsistem pengolahan	Subsistem pemasaran
Kebutuhan untuk pengembangan	Peningkatan prasarana irigasi, <i>farm road</i> , dll	Peningkatan teknologi usaha tani	Pelatihan berbagai bentuk pengolahan pangan (terutama jagung menjadi pakan)	Pemenuhan pasar lokal
	Ketersediaan sarana produksi dan transportasi berdasarkan jumlah, kualitas, dan mutu	Peningkatan produktivitas usaha tani	Penerapan teknologi pengolahan pangan	Pemenuhan pasar luar daerah
	Sistem penyediaan sarana produksi yang lebih efektif	Pengembangan usaha tani secara kolektif dalam kelompok tani	Pengembangan kelembagaan pengolahan pakan dan pangan	Pasar ekspor
	Peningkatan pasar	Produk mutu khusus		Pemasok target pasar khusus
	Peningkatan kapasitas pengolahan hasil			

Secara umum terdapat dua tingkatan organisasi petani pelaku agribisnis, yakni tingkat individual yang lebih kecil (Kelompok Tani) dan tingkat di atasnya yang menjalankan fungsi koordinatif dan melakukan relasi dengan pihak luar (Gabungan Kelompok Tani/Gapoktan atau Koperasi). Bentuk kelompok tani dapat berupa gabungan petani dalam satu wilayah, satu desa atau lebih, dan berdasarkan domisili atau hamparan. Jenis kegiatan yang dapat dijalankan kelompok tani dapat berdasarkan jenis usaha (pengadaan sarana produksi, usaha tani, pemasaran, pengolahan hasil pascapanen).

Gabungan Kelompok Tani dalam Permentan 273/2007 adalah "... kumpulan beberapa kelompok tani yang bergabung dan

*bekerja sama untuk meningkatkan skala ekonomi dan efisiensi usaha*". Gapoktan berfungsi sebagai koordinator dan mewakili semua kelompok tani di satu desa. Jika anggota kelompok tani adalah petani sebagai individu, sedangkan anggota Gapoktan adalah kelompok-kelompok tani tersebut. Gapoktan berperan sebagai koordinator, menyatukan kegiatan dan sumber daya, melayani kebutuhan organisasi, dan mewakili segala kebutuhan organisasi ke luar. Selain itu, ada banyak pihak di luar petani yang terkait, misalnya petugas pendamping dan pelaksana program dari Dinas Pertanian, petugas penyuluhan, dan pendamping program lain yang bekerja sesuai dengan masa kegiatan.

Kapasitas kelembagaan petani dapat ditingkatkan antara lain melalui manajemen organisasi dan usaha kelembagaan petani menjadi kelembagaan ekonomi petani dalam bentuk Badan Usaha Milik Petani (BUMP). Hal ini sejalan dengan Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2006 dan diperkuat oleh Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani. BUMP dibentuk oleh, dari, dan untuk petani melalui Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) dengan penyertaan modal untuk meningkatkan skala ekonomi, daya saing, dan sebagai sarana pengembangan kewirausahaan petani. BUMP dapat berbentuk koperasi atau badan usaha lainnya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-perundangan. Kriteria kelembagaan petani yang akan ditumbuhkan menjadi BUMP di antaranya: (a) Memiliki struktur organisasi dan telah melakukan usaha agribisnis secara berkelompok dan berorientasi pasar; (b) Memiliki perencanaan usaha dalam siklus usaha tertentu; (c) Memiliki pembukuan usaha; (d) Memiliki jejaring dalam pengembangan usaha dengan kelembagaan petani lainnya; dan (e) Membutuhkan dukungan aspek legal formal untuk memperkuat pengembangan usaha (Kementerian Pertanian 2017).

Uraian tentang pelaku, peran, layanan pendukung, dan kebutuhan pengembangan masing-masing subsistem, mulai

dari subsistem pendukung sampai subsistem pemasaran adalah sebagai berikut.

a. *Subsistem pendukung*

Subsistem hulu (*on farm*) dan subsistem hilir (pasar) pada sistem agribisnis tidak lepas dari subsistem pendukung yang akan memfasilitasi kegiatan pada subsistem hulu sampai subsistem hilir. Subsistem pendukung memegang peran penting bagi terlaksananya seluruh kegiatan agribisnis, mulai dari tahap penyiapan sarana pendukung (sarana dan prasarana produksi dan permodalan sampai dengan akses pasar bahan mentah dan olahan) sampai tahap pengembangan. Pelaku pada subsistem pendukung antara lain kios sarana produksi, penangkar benih, UPJA, Usaha Perbengkelan, Brigade Alsintan yang berada di Dinas Kabupaten, P3A (atau perkumpulan irigasi yang lain seperti Subak), koperasi tani tingkat desa atau Badan Usaha Milik Petani atau BUMP dan BUMN (penyedia jasa sarana produksi pertanian), perbankan (penyedia permodalan), dan asuransi untuk menangani risiko usaha tani. Para pelaku tersebut akan mendukung kegiatan pada subsistem *on farm*.

Pada kelembagaan lahan sawah tadah hujan, P3A atau pengelola irigasi yang lain memegang peran penting karena pemerintah umumnya memfasilitasi pembangunan infrastruktur irigasi dalam bentuk pembangunan embung, dam, *long storage*, dan lainnya. Peran pengelola irigasi harus dapat mengatur pemanfaatan air dari infrastruktur irigasi tersebut, mengelola, dan memelihara sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Demikian pula kelembagaan pengelola alat-mesin pertanian (alsintan) yang dikelola oleh Unit Pengelola Jasa Alsintan (UPJA), bantuan alsintan oleh pemerintah, terutama *excavator*, traktor roda empat dan roda dua, maupun pompa air memegang peran penting dalam pembukaan lahan baru maupun pengolahan lahan. UPJA harus dapat memanfaatkan bantuan alsintan pemerintah secara

optimal. Selain UPJA, pengelolaan jasa alsintan juga dilakukan oleh pengelola jasa alsintan mandiri (milik perorangan/swasta). Secara bertahap, upaya meningkatkan efektivitas dan optimalisasi pemanfaatan alsintan serta pengelolaan jasa alsintan diarahkan ke bentuk pengelolaan mandiri berorientasi komersial.

Sebagai unit layanan pendukung, Dinas Pertanian berperan dalam kegiatan usaha tani, pemda menyiapkan akses pasar, perluasan lahan, dsb. Dinas PU berperan terutama dalam penyiapan infrastruktur pengairan, jalan usaha tani, dsb. Perguruan Tinggi dan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) melalui Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) setempat berperan dalam penyediaan teknologi dan Balai Penyuluh Pertanian (BPP) terkait dengan pelatihan dan penyuluhan. Kebutuhan pengembangan pada subsistem pendukung antara lain peningkatan prasarana irigasi, penambahan dan perbaikan jalan usaha tani, ketersediaan sarana produksi berdasarkan jumlah, kualitas dan mutu, sistem penyediaan sarana produksi yang lebih efektif, peningkatan akses pasar, peningkatan kapasitas pengolahan hasil, serta alat transportasi.

#### *b. Subsistem on farm*

Pada subsistem *on farm*, pelaku usaha tani dapat berupa individu petani, kelompok tani, Gapoktan, Badan Usaha Milik Petani, atau pada skala yang lebih luas dimungkinkan masuk investasi swasta dengan mengikuti regulasi investasi yang telah ditetapkan pemerintah. Peran utama pelaku pada subsistem *on farm* adalah melakukan kegiatan produksi padi, palawija, dan komoditas berbasis spesifik lokasi dengan memanfaatkan teknologi inovasi yang disediakan oleh Balitbangtan (melalui BPTP setempat), perguruan tinggi, dan lembaga penelitian lainnya.

Pada lahan sawah tadah hujan, peningkatan intensitas tanam diperoleh melalui pembangunan infrastruktur irigasi. Oleh karena

itu, inovasi teknologi pengairan memegang peranan penting agar infrastruktur yang tersedia dapat dimanfaatkan secara optimal. Dalam pengembangan lahan sawah tadah hujan diperlukan teknologi pola tanam, agronomi dan pengelolaan tanaman, pemupukan, pengendalian hama penyakit, serta panen dan pascapanen untuk menekan tingkat kehilangan hasil.

Layanan pendukung utama subsistem *on farm* adalah penyuluhan, pendidikan, dan pelatihan, baik untuk petani maupun petugas terkait (penyuluh, UPJA, pengelola infrastruktur pengairan, dsb). Bantuan alsintan yang selama ini diberikan secara masif kepada kelompok tani/Gapoktan hendaknya dilengkapi dengan pelatihan operasionalisasi alat dan perbengkelan, baik kepada pengurus UPJA, kelompok tani, maupun penyuluh. Selama ini penyuluh kurang diberikan pelatihan operasionalisasi alsintan dan perbengkelan sehingga pendampingan kepada petani terkait tidak optimal. Oleh karenanya, penyaluran bantuan alsintan perlu dilengkapi dengan fasilitas perbengkelan dan penyediaan suku cadang di lokasi terdekat.

Kebutuhan utama pengembangan subsistem *on farm* adalah adopsi teknologi usaha tani. Pengembangan teknologi usaha tani diharapkan meningkatkan produktivitas dan mutu produk. Selain itu, upaya peningkatan efisiensi usaha tani memerlukan kerja pengembangan kolektif kelompok tani. Salah satu bentuk pengelolaan secara kolektif adalah korporasi petani. Melalui kerja sama konsolidasi pengelolaan usaha, tidak hanya konsolidasi pengelolaan lahan sehamparan, dengan orientasi agribisnis akan diperoleh efisiensi manajemen pemanfaatan sumber daya, standarisasi mutu, dan efektivitas usaha tani. Bentuk organisasi korporasi petani berupa Badan Usaha Milik Petani (BUMP). Dengan sistem kelembagaan yang kuat, petani dapat memperoleh pembiayaan perbankan lebih mudah karena usaha pertaniannya sudah dikelola layaknya korporasi profesional.

c. *Subsistem pengolahan hasil usaha tani*

Pengembangan lahan sawah tadah hujan melalui pembangunan infrastruktur pengairan akan meningkatkan IP dari yang semula 1,0 menjadi 2,0 atau 3,0. Peningkatan IP diikuti oleh peningkatan produksi. Oleh karenanya diperlukan revitalisasi industri pengolahan hasil sesuai dengan potensi peningkatan produksi.

Terdapat tiga jenis penggilingan padi, yaitu penggilingan padi besar (kapasitas > 0,7 ton per jam, bahkan ada yang berkapasitas 10 ton per jam dengan mesin giling modern), penggilingan padi skala sedang, dan penggilingan padi kecil atau PPK (< 0,7 ton beras per jam). Secara nasional, industri penggilingan kecil masih mayoritas (94%), industri penggilingan padi menengah sekitar 5%, dan industri penggilingan skala besar hanya sekitar 1%.

Peningkatan produksi, sebagai dampak langsung dari pengembangan lahan sawah tadah hujan diharapkan berdampak pula pada pengembangan ekonomi perdesaan melalui penguatan penggilingan padi skala kecil di daerah setempat. Memperkuat daya saing PPK dapat dilakukan dengan cara memberikan akses permodalan yang murah dan mudah dijangkau, membuka akses pasar beras asal penggilingan padi kecil, dan juga menjadikan PPK sebagai mitra Badan Urusan Logistik (Bulog).

Selain penguatan industri pengolah padi juga diperlukan peningkatan kapasitas pengolahan dan mesin pengering jagung sehingga kualitas produk memenuhi standar industri pakan ternak. Industri pengolahan ini selain ditangani oleh individu pengusaha jasa pengolahan, seyogianya dilakukan pula oleh koperasi tani tingkat desa atau Badan Usaha Milik Petani (BUMP). Koperasi dan BUMP dapat dibimbing oleh tenaga pendamping ahli untuk mendirikan industri pakan ternak guna memenuhi kebutuhan pakan dalam skala kecil sampai medium.

#### d. *Subsistem pemasaran*

Pelaku pada subsistem pemasaran antara lain koperasi tani tingkat desa dan kabupaten, Badan Usaha Milik Petani, perusahaan (melalui kemitraan), Bulog (untuk pembelian gabah), dan individu pedagang. Peran utama selain pembelian hasil produk adalah perluasan pasar lokal atau melakukan kemitraan dengan petani, baik sebagai pembeli produksi petani maupun *off taker* terhadap kredit produksi yang diterima petani. Pemasaran dapat berupa pasar internal selain memenuhi kebutuhan penduduk setempat juga daerah lain melalui perdagangan antarwilayah dan antarpulau serta untuk keperluan ekspor.

Pelaku layanan pendukung subsistem pemasaran adalah Dinas Perdagangan dan Kantor Statistik yang memfasilitasi data dan informasi terkait jumlah permintaan pangan dan peluang pasar untuk kebutuhan wilayah maupun nasional. Selain itu juga data dan informasi untuk peningkatan akses pasar input maupun output serta regulasi perdagangan dalam negeri dan ekspor. Kebutuhan pengembangan subsistem pemasaran selain berperan dalam pemenuhan pasar lokal juga pemenuhan permintaan antardaerah, wilayah, dan pulau, dan untuk pasar ekspor.

Implementasi dari model pengembangan kelembagaan pada kawasan lahan sawah tadah hujan dapat mengacu pada rancangan penguatan kelembagaan ekonomi petani (Gambar 17) yang *draft* awalnya telah disusun oleh Kementerian Pertanian melalui Pusat Penyuluhan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian (Badan PPSDMP). Dengan potensi yang tersedia, apabila lahan sawah tadah hujan yang akan dikembangkan dijadikan sebagai wilayah pemasok pangan maka selain masalah teknis (teknologi budi daya, penyediaan sarana produksi, dan prasarana jalan), penanganan masalah kelembagaan pengembangan pertanian juga perlu mendapat perhatian.



Sumber: Pusat Penyuluhan Pertanian, 2017

Gambar 17. Kerangka Model Penguatan Kelembagaan Ekonomi Petani

Kelembagaan ekonomi petani (KEP) pada dasarnya dikembangkan melalui pengembangan kapasitas kelembagaan petani yang diarahkan untuk meningkatkan skala ekonomi, efisiensi usaha, dan posisi tawar. Pengembangan KEP dapat dilakukan melalui penguatan kelembagaan kelompok tani/Gapoktan menjadi Badan Usaha Milik Petani/BUMP. Kelembagaan ekonomi petani bisa berupa koperasi atau badan usaha lainnya yang berbadan hukum. Melalui KEP diharapkan pengembangan komoditas di lokasi pengembangan dapat memenuhi skala ekonomi, berdaya saing, dapat dijadikan sebagai wadah investasi, pengembangan *entrepreneur*, sistem pengelolaan secara bersama, dan pengembangan usaha berbasis informasi teknologi.

Sistem kerja KEP akan melibatkan berbagai *stakeholder* dengan fungsi masing-masing, terdiri atas akademisi, pengusaha swasta, pemerintah, dan lembaga penelitian. Peran pemerintah

(Kementan, Kemendesa PDTT, Kemenkop, Kemendag) dalam hal ini adalah terkait dengan regulasi, fasilitasi prasarana dan sarana, promosi produk, serta pelatihan. Swasta dan BUMN berkontribusi dalam pembiayaan bila memungkinkan dari sumber *corporate social responsibility* (CSR) perusahaan dan perbankan. Lembaga penelitian (Balitbangtan, perguruan tinggi, akademisi, profesional lainnya) berperan menyediakan teknologi yang didukung oleh pengawalan dan pendampingan oleh penyuluh.

### ***Agribisnis padi melalui pendekatan korporasi petani***

Ke depan, pertanian Indonesia dituntut untuk mampu menyediakan pangan dalam jumlah dan kualitas yang memadai. Perubahan lingkungan dan ekonomi global menjadikan semua negara akan berebut dan bersaing dalam memperoleh pangan, energi, dan air untuk memenuhi kebutuhan warganya. Oleh karena itu, pembangunan pertanian harus disesuaikan dengan perubahan tersebut agar tidak tertinggal dan dapat bersaing dengan negara lain. Inovasi baru perlu terus diciptakan, baik *on farm* maupun pengolahan produk dan pemasaran dengan dukungan kelembagaan.

Merespons perubahan global tersebut, Kementerian Pertanian telah menyusun berbagai strategi dan program untuk meningkatkan produksi pangan, nilai tambah, dan daya saing yang berujung pada peningkatan kesejahteraan petani (Kementerian Pertanian 2016). Pangan khususnya padi (beras), merupakan komoditas strategis sehingga saat ini maupun ke depan akan tetap menjadi fokus pengembangan. Sampai saat ini, usaha agribisnis padi masih menghadapi beberapa tantangan. Dari sektor hulu, tantangannya adalah bagaimana mengefisienkan usaha tani petani-petani kecil yang penguasaan lahannya rata-rata kurang dari 0,5 ha, menyediakan sarana produksi secara enam tepat (jumlah, jenis, mutu, waktu, harga, dan tempat), sarana produksi (pengairan, benih, pupuk, obat-obatan, alat-mesin pertanian,

modal, dsb.) dan penyediaan modal, serta jaminan asuransi bagi petani yang mengalami risiko gangguan produksi.

Pada sektor hilir, tantangan utamanya adalah menghasilkan produk dengan kualitas dan harga yang dapat bersaing, memperluas akses pasar, dan menghasilkan produk olahan yang bernilai tambah untuk meningkatkan pendapatan yang lebih besar bagi petani. Tantangan utama lainnya adalah meningkatkan kapasitas dan kompetensi sumber daya manusia pertanian yang saat ini masih rendah. Untuk itu, diperlukan kelembagaan petani yang menguasai teknologi pertanian dan kemampuan bersaing agar mampu bertahan di tengah persaingan ekonomi dunia. Peningkatan produktivitas, efisiensi usaha tani, dan daya saing petani dapat diupayakan melalui pengembangan kelembagaan ekonomi petani, termasuk penguatan kapasitas kelembagaan petani.

Salah satu strategi untuk menjawab berbagai tantangan tersebut adalah melalui penerapan inovasi kelembagaan agribisnis dengan pendekatan korporasi petani. Korporasi petani merupakan bentuk kelembagaan usaha agribisnis dengan mengintegrasikan usaha yang semula digerakkan oleh masing-masing petani kecil, kemudian dikumpulkan menjadi kelompok besar untuk membentuk mekanisme usaha agribisnis yang lebih besar dan efisien dari hulu ke hilir. Dengan jumlah rumah tangga petani tanaman pangan yang sangat besar saat ini, sekitar 17,73 juta rumah tangga (BPS 2013), diperlukan kelembagaan petani yang profesional dalam menjalankan usaha agribisnis. Dengan demikian, korporasi petani agribisnis pada intinya merupakan penguatan kelembagaan agribisnis milik kelompok petani. Makna dari korporasi itu sendiri adalah perusahaan atau badan usaha yang besar atau gabungan beberapa perusahaan yang dikelola dan dijalankan sebagai satu perusahaan besar.

Secara eksplisit, Presiden Joko Widodo menginginkan petani padi membentuk korporasi pengolahan beras yang terintegrasi

dengan industri *on farm*-nya. Menurut presiden, sistem tersebut akan memberikan nilai tambah yang besar bagi produk pertanian Indonesia. Selama ini usaha petani masih terfokus pada aspek budi daya, yaitu *on farm* sampai dengan menghasilkan dan menjual produk mentah, sehingga pendapatan petani hanya bergantung pada tingkat produksi dan harga produk bahan mentah.

Melalui korporasi, petani diajak terlibat ke dalam usaha agribisnis sampai ke sektor hilir (industri pengolahan) yang akan menciptakan nilai tambah dan keuntungan yang jauh lebih besar dibandingkan hanya sekadar *on farm*. Korporasi petani merupakan kesatuan petani yang memiliki produk unggulan sejenis dalam skala bisnis yang besar, mulai dari industri hulu (usaha perbenihan dan budi daya yang didukung oleh kelembagaan alsintan, dsb) sampai industri hilir (pengolahan hasil, pengemasan dan pemasaran), sehingga dengan biaya produksi yang lebih efisien akan diperoleh keuntungan yang lebih besar.

Secara sederhana, korporasi petani dapat diartikan sebagai perusahaan besar atau korporasi milik petani. Melalui inovasi kelembagaan ekonomi petani dalam bentuk korporasi, petani diharapkan mudah menjangkau sistem pembiayaan perbankan karena usaha pertanian sudah dikelola layaknya korporasi profesional dengan menerapkan manajemen dan mekanisasi pertanian, mulai dari produksi, pengelolaan pascapanen, sampai distribusi dan pemasaran (hulu-hilir). Institusi penanggung jawabnya adalah kerja sama lintas kementerian, yaitu Kementerian Desa Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi (PDPT), Kementerian Pertanian, dan Kementerian Badan Usaha Milik Negara (BUMN).

Terdapat beberapa keuntungan pembentukan korporasi petani agribisnis padi sebagaimana yang dipaparkan oleh Menteri Pertanian Andi Amran Sulaiman. Korporasi petani yang dibentuk dari kelompok tani, gabungan kelompok tani, atau koperasi akan mengubah pola kerja petani menjadi lebih maju dan modern.

Bekerja sama dengan BUMN, koperasi, kelompok tani atau gabungan kelompok, petani akan mendapat saham kepemilikan bersama dengan BUMN. Kepemilikan saham petani bisa mencapai 49%, sedangkan 51% dipegang oleh BUMN yang juga berfungsi sebagai pendamping bagi korporasi petani. Namun ke depan, koperasi petani dapat memiliki saham seutuhnya jika bisnis sudah berjalan secara mandiri. Manfaat berikutnya adalah petani mendapat asuransi produksi pertanian yang didera kekeringan atau serangan hama. Korporasi petani juga akan dilengkapi dengan bantuan alsintan. Selain itu, petani juga dapat mengakses permodalan dari bank dengan lebih mudah karena petani sudah terdaftar dalam korporasi. Manfaat lain bergabungnya petani dalam satu korporasi adalah transfer dan pendampingan teknologi menjadi lebih mudah.

Bentuk organisasi yang disarankan bagi korporasi petani agribisnis padi adalah Badan Usaha Milik Petani (BUMP) atau Badan Usaha Milik Desa (BUMDes). Menurut Pedoman Pembentukan dan Pengelolaan BUMP yang disusun oleh Kementerian Pertanian (2017), BUMP dibentuk dari, oleh, dan untuk petani melalui gabungan kelompok tani. Bentuk usaha BUMP dapat berupa koperasi, perseroan terbatas (PT), atau bentuk lainnya. BUMP dalam bentuk koperasi, penyertaan modal seluruhnya dimiliki oleh gabungan kelompok tani. Menurut UU Nomor 25 Tahun 1992, koperasi adalah badan usaha yang beranggotakan orang seorang atau badan hukum koperasi dengan melandaskan kegiatannya berdasarkan prinsip-prinsip koperasi, sekaligus sebagai gerakan ekonomi rakyat berdasar atas asas kekeluargaan. Perseroan terbatas (PT) menurut UU Nomor 40 Tahun 2017 adalah badan hukum yang merupakan persekutuan modal, didirikan berdasarkan perjanjian, melakukan kegiatan usaha dengan modal dasar yang seluruhnya terbagi dalam saham dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam undang-undang serta peraturan pelaksanaannya.

Kriteria umum BUMP adalah bentuk usaha yang berbadan hukum, minimal mengusahakan lahan seluas 200–3.200 ha,

mengacu skala ekonomi berbasis kawasan per komoditas. BUMP memiliki keanggotaan yang dibentuk minimal dari dua atau tiga Gapoktan yang disesuaikan berdasarkan batasan wilayah kerja pemerintahan setingkat kecamatan dan telah membentuk struktur organisasi yang terdiri atas ketua, dewan pengawas, manajer, dan kepala unit-unit usaha. Pengelola dipilih dari anggota yang mempunyai kemampuan dan memenuhi kriteria fungsi masing-masing jabatan. Fungsi manajer antara lain mengoordinasikan dan mengendalikan organisasi. Basis usaha adalah kegiatan mulai dari hulu sampai hilir dengan menerapkan prinsip agribisnis dan sifat usaha yang berkelanjutan.

BUMP juga harus memiliki jaringan usaha antarkelompok, antargapoktan, antarwilayah kerja pemerintahan, dan telah mempunyai mitra usaha, baik pemerintah, BUMN, BUMD, pelaku usaha, perbankan, maupun lembaga penelitian berdasarkan batasan kawasan atau wilayah pemerintahan berbasis komoditas. BUMP dalam bentuk koperasi maupun bentuk lainnya dibentuk melalui transformasi manajemen kelompok tani atau Gapoktan agar lebih terarah dalam berusaha tani yang berorientasi agribisnis guna meningkatkan pendapatan, nilai tambah, dan kesejahteraan petani. Transformasi tersebut meliputi manajemen organisasi dan usaha tani. Transformasi dalam manajemen organisasi diperlukan untuk meningkatkan kapasitas kelembagaan petani dari struktur organisasi kelompok tani atau Gapoktan yang sederhana dan bersifat sosial menjadi struktur organisasi yang lebih berorientasi bisnis komersial. Sementara transformasi usaha tani dilakukan dari semula bersifat subsisten atau sekadar pemenuhan kebutuhan menjadi usaha berskala ekonomi komersial dari hulu hingga hilir.

Dalam mewujudkan arahan Presiden Joko Widodo, yaitu agar dibentuk agribisnis berbasis padi dalam bentuk korporasi petani, Menteri Pertanian menyatakan pembentukan korporasi petani akan dipercepat. Lebih lanjut dinyatakan, pemerintah berencana akan membentuk 10 korporasi petani di wilayah lumbung pangan, antara lain Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur.

Pada tahap awal akan diuji coba di Jawa Timur dan selanjutnya di Jawa Barat yang merupakan sentra produksi padi nasional. Dalam mempercepat program uji coba tersebut, Kementerian Pertanian akan bersinergi dengan Perum Bulog dan tiga BUMN pangan yaitu PT Sang Hyang Seri, PT Pertani, dan PT Pupuk Indonesia, serta dengan PT Perusahaan Perdagangan Indonesia (Persero) sebagai salah satu BUMN yang bergerak di bidang perdagangan dalam negeri dan internasional. Dengan membentuk korporasi petani, semua kebutuhan dalam menanggapi agribisnis padi akan dipenuhi dari usaha sendiri sehingga akan diperoleh efisiensi biaya produksi. Kementerian Pertanian akan memberikan pendampingan, termasuk pelatihan pascapanen dan pengemasan produk.

Kegiatan usaha perbenihan akan dilakukan oleh korporasi petani bekerja sama dengan mitra usaha BUMN yang bergerak di bidang perbenihan (PT Sang Hyang Seri, PT Pertani) yang bertindak sebagai pendamping. Pemenuhan kebutuhan pupuk bekerja sama dengan mitra BUMN pabrik pupuk (PT Pupuk Indonesia). Pada kegiatan budi daya, usaha tani dikelola oleh kelompok tani atau Gapoktan dengan melibatkan pemilik lahan. Pemerintah akan memberikan bantuan paket alsintan berupa *dryer, combine harvester, rice milling unit* (RMU), dan alat pengemasan (*packaging*).

Asuransi pertanian akan menjamin risiko kerusakan produksi atau gagal panen yang mungkin timbul dari serangan hama dan penyakit, iklim, atau bencana alam. Korporasi petani berbasis padi juga akan dilengkapi unit penggilingan padi sehingga petani tidak menjual produk dalam bentuk gabah melainkan beras. Dengan cara tersebut, nilai tambah tetap dinikmati oleh petani. Pengolahan beras diharapkan tidak berhenti hanya sampai menghasilkan beras, namun juga sampai pada industri pengolahan produk lanjutan (misalnya tepung beras atau produk olahan lanjutan lainnya), termasuk pengemasan (*packaging*) produk jadi dan *branding*. Pada aspek pemasaran, korporasi petani akan bekerja sama dengan Bulog dan PT Perusahaan Perdagangan Indonesia.

Dalam kaitan ini, Presiden Joko Widodo menyatakan petani perlu diajak menggunakan aplikasi modern dalam memasarkan produk ke pasar eceran modern dengan cara *online store* dan manajemen yang baik.

Pembentukan korporasi petani diharapkan dapat meningkatkan daya saing beras dan produk lainnya, memotong rantai pasok, menekan harga beras di tingkat konsumen, menstabilkan harga beras, dan menyejahterakan petani. Harapan ke depan adalah terbangunnya agribisnis padi berorientasi komersial dan modern yang mampu mengikuti dinamika perubahan permintaan dan bertahan dalam persaingan perdagangan dunia. Untuk mencapai hal tersebut, dengan karakteristik petani dan usaha tani padi saat ini, pemerintah dan semua *stakeholder* yang terlibat harus mampu menghadapi tantangan terbesar yaitu mengkonsolidasikan usaha mulai dari hulu sampai hilir yang tentu saja memerlukan ketepatan, kecermatan strategi, dan komitmen tinggi dari semua pihak yang terlibat.



## Bab 6.

# DUKUNGAN KEBIJAKAN

### Regulasi dan Kebijakan

**P**ermasalahan yang dihadapi dalam pembangunan embung dan bangunan penampung air lainnya adalah belum tersedianya regulasi dan kebijakan pengembangan program serta kelembagaan pengelolaan. Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 1 Tahun 2018 tentang Percepatan Penyediaan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa diharapkan menjadi payung hukum pengembangan infrastruktur irigasi pada ekosistem lahan sawah tadah hujan dan lahan kering yang berasosiasi, baik dari segi teknis maupun koordinasi dan kelembagaan.

Selain Inpres Nomor 1 Tahun 2018, ada beberapa regulasi lain yang melandasi pembangunan embung dan bangunan penampung air lainnya, yaitu:

1. UU Nomor 11 Tahun 1974 tentang Pengairan
2. UU Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa
3. UU Nomor 42 Tahun 2018 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air untuk Mengairi Lahan Pertanian

4. Perpres Nomor 54 Tahun 2010 tentang Pengadaan Barang dan Jasa Pemerintah dan Lembaga
5. PP Nomor 43 Tahun 2014 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa
6. Surat Keputusan Bersama Menteri Dalam Negeri, Menteri Keuangan, Menteri Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi, dan Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional/Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Nasional Nomor 140-8698 Tahun 2017, Nomor 954/ KMH.07/2017, Nomor 116 Tahun 2017, Nomor 01/SKB/M.PPN/12/2017 tentang Penyelarasan dan Penguatan Kebijakan Percepatan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa
7. Permen KLH Nomor 12 tahun 2009 tentang Pemanfaatan Air Hujan
8. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 113 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Keuangan Desa
9. Permendesa Nomor 19 Tahun 2017 tentang Penetapan Prioritas Penggunaan Dana Desa Tahun 2018
10. PMK Nomor 50 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Kegiatan yang Dibiayai dari Dana Desa, Diutamakan secara Swakelola
11. Keputusan Menteri Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi Nomor 126 Tahun 2017 tentang Penetapan Desa Prioritas Sasaran Pembangunan Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi

Embung kecil dan bangunan penampung air lainnya merupakan solusi bagi warga desa dalam penyediaan air untuk mengairi lahan pertanian, terutama pada musim kemarau. Dari 74.754 desa di Indonesia, 82,77% di antaranya mengandalkan pertanian sebagai sumber penghasilan. Tersedianya sumber air sepanjang waktu di desa melalui pembangunan embung diharapkan dapat meningkatkan produktivitas usaha tani masyarakat dan mengungkit perekonomian desa. Pemanfaatan air embung untuk

mengairi tanaman dapat meningkatkan indeks pertanaman pada lahan sawah tadah hujan dari 1,4 menjadi 3,0 sehingga berdampak terhadap peningkatan pendapatan masyarakat perdesaan (Anonim 2017). Oleh karena itu, pembangunan embung perlu digiatkan dan dipercepat di seluruh desa di Indonesia.

Dikaitkan dengan swasembada pangan berkelanjutan dan program Lumbung Pangan Dunia 2045, pembangunan infrastruktur penampung air berupa embung, *long storage*, dam parit, sumur dangkal, dan pompanisasi pada ekosistem lahan tadah hujan dan lahan kering semakin penting dan strategis. Dalam hal ini embung dan bangunan penampung air lainnya bermanfaat: (a) Sebagai sumber irigasi (suplesi air) pada musim kemarau atau pada saat terjadi kekeringan; (b) Sebagai sumber irigasi tanaman pangan, tanaman hortikultura, tanaman perkebunan semusim, usaha perikanan dan peternakan; (c) Menekan luapan air dan risiko banjir pada musim hujan; (d) Menyediakan sumber air bersih di daerah setempat dengan memberikan plastik/geomembran pada dasar embung; dan (e) Sebagai sarana konservasi tanah dan wisata desa. Ilustrasi beberapa pemanfaatan embung desa disajikan pada Gambar 16.

Kebijakan nasional (Jaknas) pengelolaan sumber daya air tertuang dalam Peraturan Presiden RI Nomor 33 Tahun 2011 yang mengarahkan pengelolaan sumber daya air secara nasional untuk periode 20 tahun terhitung sejak tahun 2011 hingga tahun 2030. Dalam Jaknas dikemukakan bahwa pembangunan yang sangat pesat, penambahan jumlah penduduk, dan peningkatan kegiatan ekonomi selama tiga dasawarsa terakhir berdampak terhadap peningkatan alih fungsi lahan di berbagai wilayah. Perubahan kawasan hutan dan lahan menjadi permukiman, perkotaan, pertanian, dan peruntukan lainnya menurunkan kapasitas resapan air, meningkatkan erosi lahan, sedimentasi pada sumber-sumber air, dan meningkatkan kerentanan kawasan terhadap ancaman kekeringan, banjir dan tanah longsor, pencemaran air, intrusi air laut, dan menurunkan produktivitas lahan. Dampak dari semua

itu adalah kerugian ekonomi, kerawanan sosial, dan kerusakan lingkungan.



Sumber: Hendrarto (2017)

Gambar 18. Pemanfaatan embung desa untuk pertanian dan keperluan lainnya

Permasalahan lain yang perlu mendapat perhatian adalah konflik yang akan timbul dalam penggunaan air, keterbatasan peran masyarakat dan dunia usaha, tumpang tindih peran lembaga pengelolaan sumber daya air, serta keterbatasan data dan informasi sumber daya air yang benar dan akurat. Menghadapi permasalahan tersebut diperlukan kebijakan pengelolaan sumber daya air yang berfungsi: (a) Memberi arah pengelolaan sumber daya air di tingkat nasional dalam periode 2011–2030; (b) Menjadi acuan bagi menteri dan pimpinan lembaga pemerintah nonkementerian dalam menetapkan kebijakan sektoral yang terkait dengan sumber daya air; (c) Menjadi masukan dalam penyusunan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional; dan (d) Menjadi acuan bagi penyusunan kebijakan pengelolaan

sumber daya air di tingkat provinsi dan penyusunan rancangan Pola Pengelolaan Sumber Daya Air pada wilayah sungai strategis nasional dan wilayah sungai lintas negara.

Mengacu pada strategi yang ditempuh dalam pengelolaan sumber daya air di tingkat nasional, beberapa kebijakan dan upaya yang harus dilakukan untuk meningkatkan kinerja embung adalah: (a) Melakukan koordinasi antarkementerian dalam pembangunan dan pemeliharaan embung; (b) Menetapkan kelayakan anggaran untuk pembangunan embung; (c) Melakukan intervensi/introduksi teknologi guna meningkatkan produksi dan efisiensi penggunaan air; (d) Memaksimalkan kinerja kelembagaan pengelolaan air, antara lain melalui pelatihan dan pembinaan pengelolaan sumber daya air kepada perwakilan petani, PPL, P3A, dan pihak terkait lainnya; dan (e) Memberikan apresiasi terhadap masyarakat, kelompok tani, dan petani yang berhasil meningkatkan produksi pertanian, terutama padi.

### **Inpres Nomor 1 Tahun 2018: Percepatan Penyediaan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya di Desa**

Lahirnya Inpres Nomor 1 Tahun 2018 diawali dengan arahan presiden terkait dengan penyediaan embung kecil dan bangunan penampung air di desa pada beberapa pertemuan sejak tahun 2016. Arahan tersebut disampaikan pada: (a) Sidang Kabinet Paripurna 2 November 2016, presiden menyampaikan Anggaran Dana Desa Tahun 2017 agar digunakan untuk pembangunan embung guna menyediakan air baku pertanian; (b) Rapat Terbatas 6 Desember 2016, presiden memerintahkan menteri terkait untuk bersinergi membangun embung dan kantong air dengan kapasitas kecil berbiaya murah dan melaporkan kepada presiden; (c) Rakernas Pertanian 5 Januari 2017, presiden memerintahkan target pembuatan embung pada tahun 2017 sebanyak 30.000 unit untuk penyediaan air bagi pertanian pada musim kemarau;

(d) Sambutan pada pembukaan Pekan Nasional Petani Nelayan 6 Mei 2017, presiden memerintahkan pemanfaatan dana desa sebesar-besarnya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa; dan (e) Rapat Terbatas 12 Mei 2017, agar dilakukan *single management system* untuk pengelolaan sumber daya air, termasuk pemenuhan air baku pertanian.

Sebagai tindak lanjut dari arahan presiden, pemerintah telah mencanangkan “Percepatan Penyediaan Embung Kecil dan Bangunan Penampung Air Lainnya” dalam rangka memenuhi kebutuhan air baku pertanian guna meningkatkan produksi yang dituangkan dalam Inpres Nomor 1 Tahun 2018. Pemerintah menugaskan sembilan kementerian, Kepala BPKP, para gubernur, dan para bupati/walikota untuk mengambil langkah-langkah yang diperlukan sesuai tugas, fungsi, dan kewenangan masing-masing dalam menyiapkan perencanaan dan percepatan penyediaan embung kecil dan bangunan penampung air lainnya menggunakan Dana Desa Tahun Anggaran 2019.

Inpres Nomor 1 Tahun 2018 menginstruksikan Kementerian Pertanian bersama Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat menyiapkan lokasi pembangunan embung kecil dan bangunan penampung air lainnya yang terintegrasi dengan areal pertanian. Dalam rangka memenuhi kebutuhan air baku pertanian guna meningkatkan produksi, Inpres tersebut menginstruksikan Menteri Pertanian: (a) mendorong gubernur dan bupati/walikota menyediakan sarana dan prasarana pemanfaatan air yang berasal dari embung kecil dan bangunan penampung air lainnya untuk peningkatan produksi pertanian; dan (b) memfasilitasi penyediaan sarana dan prasarana pemanfaatan air yang berasal dari embung kecil dan bangunan penampung air lainnya untuk peningkatan produksi pertanian. Dalam hal ini, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) mendapat tugas menginventarisasi dan mengidentifikasi lokasi yang tepat. Sebagai pelaksanaannya di daerah adalah Balai Pengkajian Teknologi

Pertanian (BPTP) yang merupakan perpanjangan tangan Balitbangtan.

Menindaklanjuti tugas Balitbangtan, BBP2TP telah melakukan survei identifikasi dan inventarisasi sumber daya air di BPTP seluruh Indonesia untuk mendukung program pembangunan 30.000 ribu embung kecil dan bangunan penampung air lainnya. Data hasil identifikasi dan inventarisasi akan dihimpun dalam Sipperdes di Kemendesa PDTT untuk diverifikasi, dan merupakan wilayah potensial untuk pengembangan embung kecil dan bangunan penampung air lainnya. Selanjutnya Kemendes PDTT akan mendorong penggunaan dana desa untuk pengembangan embung dan bangunan penampung air lainnya sebesar Rp300 juta–Rp500 juta per unit.

Dana desa dapat dimanfaatkan antara lain untuk kegiatan pembangunan sumber air sesuai musyawarah desa, seperti pembangunan bendungan skala kecil, embung, bak penampung air hujan, dan sosialisasi gerakan panen air.

Hasil pemanfaatan dana desa untuk pembangunan embung atau sarana dan prasarana irigasi menggunakan anggaran tahun 2015, 2016, dan 2017 tahap pertama telah berkontribusi terhadap penyediaan air untuk pertanian. Dalam periode 2015–2017 telah dibangun sebanyak 2.047 unit embung dan 41.739 unit sarana dan prasarana irigasi yang merupakan tindak lanjut dari pelaksanaan Inpres Nomor 1 Tahun 2018 (Hendrarto 2017). Embung dan sarana prasarana irigasi lainnya yang sudah dibangun perlu segera difungsikan menampung air pada musim hujan untuk dimanfaatkan mengairi pertanaman pada musim kemarau.



## Bab 7.

# ARAH DAN STRATEGI PENGGELIATAN LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

**S**wasembada pangan berkelanjutan dan keinginan pemerintah menjadikan Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia pada tahun 2045 (LPD-45) tampaknya tidak terlalu sulit direalisasikan dikaitkan dengan keberhasilan upaya peningkatan produksi pangan dewasa ini. Setelah program Upaya Khusus (Upsus) peningkatan produksi padi, jagung, dan kedelai (Pajale) diimplementasikan secara nasional sejak awal 2015, produksi padi meningkat nyata sehingga mampu memenuhi kebutuhan beras dalam negeri. Produksi jagung juga meningkat yang ditandai oleh berkurangnya impor dan meningkatnya volume ekspor. Upaya peningkatan produksi pangan strategis ini lebih mengandalkan lahan sawah irigasi yang sebagian telah terkonversi untuk keperluan nonpertanian.

Setelah lahan sawah irigasi (teknis) yang menjadi pemasok utama penyediaan pangan nasional, terutama padi, jagung, dan kedelai, lahan sawah tadah hujan dan lahan kering menjadi

andalan berikutnya bagi Indonesia dalam meraih swasembada pangan berkelanjutan dan mewujudkan obsesi LPD-45. Selain meningkatkan produksi guna merealisasikan swasembada pangan berkelanjutan, penggalian lahan sawah tadah hujan dan lahan kering juga bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan mendukung program LPD-45.

Analisis menunjukkan terdapat 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan *existing*, termasuk lahan kering di sekitarnya atau yang berasosiasi, sebagian besar sangat potensial digeliatkan atau digali produktivitasnya. Selama ini lahan terpendam tersebut belum dimanfaatkan secara optimal sehingga berpeluang “digeliatkan” agar dapat berkontribusi lebih besar dalam pengadaan produksi pangan dan peningkatan nilai ekonomi lahan sawah tadah hujan.

Dari 4 juta lahan sawah tadah hujan *existing* yang tersebar di hampir semua provinsi di Indonesia, 75% di antaranya terkonsentrasi di 11 provinsi dan 0,8 juta hektar dalam bentuk lahan kering yang berasosiasi. Seluas 1,4 juta hektar lahan sawah tadah hujan telah teridentifikasi memiliki potensi pengembangan layanan infrastruktur pemanen air dan sisanya 2,6 juta hektar belum teridentifikasi. Namun, di sebagian wilayah terdapat cekungan air tanah yang cukup potensial mendukung upaya peningkatan indeks pertanaman (IP) dan produktivitas tanaman pangan.

Kehidupan tidak dapat berjalan tanpa air, termasuk tanaman pada lahan sawah tadah hujan dan lahan kering di sekitarnya. Ketersediaan air yang tidak menentu pada ekosistem ini, terutama pada musim kemarau, membatasi kemampuan tanaman untuk berproduksi optimal. Kenyataannya, ekosistem lahan sawah tadah hujan dan lahan kering di sekitarnya didominasi oleh petani miskin, lemah modal usaha, dan cenderung subsisten.

Sumber utama air untuk pertanian pada lahan sawah tadah hujan adalah hujan. Oleh karena itu, titik ungkit penggalian ekosistem ini terletak pada pembangunan prasarana sumber daya

air atau bangunan penampung air hujan yang dimanfaatkan untuk mengairi tanaman budi daya. Tersedianya sumber air pada lahan sawah tadah hujan memberi kesempatan kepada petani untuk meningkatkan indeks pertanaman, misalnya dengan penanaman jagung, kedelai, atau kacang-kacang lainnya setelah padi dipanen pada musim hujan. Infrastruktur irigasi atau bangunan penampung air dapat berupa embung, dam parit, *long storage*, sungai, dan sumur dangkal di sekitar kawasan, serta air pada cekungan tanah yang tidak jauh dari badan basah sungai. Menggerakkan titik ungkit tersebut diyakini mampu mendongkrak indeks pertanaman dan mengembangkan pola tanam, dari padi-bera menjadi padi-jagung atau padi-kedelai, dan sebagainya.

Kemanfaatan prasarana atau bangunan penampung atau pemanen air dalam meningkatkan produksi pertanian dan pendapatan petani bergantung pada banyak faktor, antara lain: (a) Ketersediaan volume air dan kemampuan cakupan pelayanan air untuk usaha pertanian; (b) Tingkat efisiensi penggunaan air; (c) Jenis tanaman yang diusahakan dari segi kesesuaian dan nilai ekonominya; (d) Kemerataan dan keadilan pembagian air antarpetani; dan (e) Penerapan teknologi pengelolaan tanah dan tanaman. Dari lima faktor tersebut, kemampuan cakupan pelayanan air, efisiensi penggunaan air, dan pemerataan atau keadilan pembagian air diperkirakan menjadi titik kritis pemanfaatan air pada musim kemarau.

Bertitik tolak dari titik ungkit tersebut, arah dan strategi penggeliatan lahan sawah tadah hujan adalah memanfaatkan potensi lahan dan air yang dibarengi dengan perbaikan pola tanam dengan mengintegrasikan inovasi teknologi dan kelembagaan, serta dukungan kebijakan pemerintah. Selain itu, perhatian dan prioritas bantuan yang diberikan untuk pengembangan lahan sawah tadah hujan harus sama atau seimbang dengan lahan sawah irigasi. Sebagai langkah awal penggeliatan lahan sawah tadah hujan adalah pemilihan dan penetapan jenis dan bentuk infrastruktur penampung air dengan perkiraan kapasitas layanan

dan ketepatan inovasi pengelolaan. Pendekatan pola tanam per tahun menjadi penting terkait dengan pemanfaatan masa tanam (*growing season duration*) secara optimal, baik dalam peningkatan produksi maupun nilai ekonomi usaha tani.

Inovasi teknologi yang dikembangkan pada lahan sawah tadah hujan (dan lahan kering) tidak hanya dari aspek budi daya yang didominasi oleh varietas, pengelolaan lahan, dan hara, tetapi juga pengelolaan air mulai dari bangunan penampung hingga menyentuh akar tanaman dan pemanfaatan alat-mesin pertanian (alsintan). Semua teknologi dikemas dan diterapkan dengan pendekatan pengelolaan tanaman terpadu (PTT) menuju sistem pertanian presisi (modern) dengan dukungan kelembagaan yang kuat dan inovatif.

Jika didukung oleh kebijakan dan program yang handal dengan asumsi sebagian besar prakondisi terpenuhi, maka penggeliatan lahan sawah tadah hujan (dan lahan kering) mampu berkontribusi nyata terhadap peningkatan produksi guna mewujudkan swasembada pangan berkelanjutan. Asumsi dan kontribusi yang diharapkan dari penggeliatan lahan sawah tadah hujan adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan lahan seluas 600 ribu hektar dengan dukungan pembangunan infrastruktur pemanen air mampu memberikan tambahan produksi pangan dengan peningkatan IP 1,31 sebesar 3,538 juta ton GKG atau 4,2% produksi padi *existing*, jagung 652.400 ton atau 2,3%, dan kedelai 240.244 ton atau 44,3%. Total keuntungan ekonomi dari pengembangan 600 ribu hektar lahan sawah tadah hujan berkisar antara Rp19,517 triliun–Rp20,198 triliun per tahun.
2. Pengembangan lahan seluas 2,6 juta hektar tanpa layanan infrastruktur pemanen air (baru), tetapi dengan perbaikan pola tanam dan penerapan inovasi teknologi dan kelembagaan dalam sistem pertanian presisi, potensial memberikan tambahan produksi pangan, baik melalui peningkatan IP 1,31

maupun produktivitas, sebesar 9,8 juta GKG atau 12,1% dari produksi *existing*, jagung 2,39 juta ton atau 8,6%, dan kedelai 549 ribu ton atau 101,3%, dengan total keuntungan ekonomi mencapai Rp55,562 triliun–Rp60,620 triliun per tahun.

3. Pengembangan lahan kering yang berasosiasi dengan lahan sawah tadah hujan seluas 824 ribu hektar dengan dukungan pembangunan infrastruktur pemanen air akan memberikan tambahan produksi pangan dengan dukungan peningkatan IP 1,15 sebesar 3,295 juta GKG atau 4,0% produksi *existing*, jagung 627 ribu atau 2,2%, dan kedelai 188 ribu ton atau 34,7%. Total keuntungan ekonomi pemanfaatan lahan kering dengan sentuhan inovasi teknologi dan kelembagaan berkisar antara Rp13,608 triliun–Rp14,802 triliun per tahun.

Secara keseluruhan, penggeliatan 4 juta lahan sawah tadah hujan dan lahan kering sekitar dengan mengintegrasikan inovasi teknologi yang andal sangat potensial meningkatkan produksi secara signifikan. Melalui peningkatan IP 1,15–1,31 yang diikuti oleh penerapan teknologi inovatif dan inovasi lainnya, proporsi tambahan produksi pangan nasional diperkirakan mencapai 20,3% untuk padi, 13,1% untuk jagung, dan 180,5% untuk kedelai. Secara ekonomi, penggeliatan 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan berpotensi mendatangkan keuntungan ekonomi sebesar Rp88,747 triliun–Rp95,620 triliun per tahun.

Keberhasilan penggeliatan 4 juta hektar lahan sawah tadah hujan tentu tidak terlepas dari dukungan kebijakan dan program penyiapan prakondisi dan pengembangan infrastruktur, baik untuk panen air maupun jalan usah tani, alsintan, sarana pengelolaan pascapanen, dan sebagainya. Selain itu, keberhasilan penggeliatan lahan sawah tadah hujan juga sangat bergantung pada keterlibatan dan tanggung jawab daerah dan keterpaduan antara program pemerintah pusat dan daerah.

Dalam kondisi terbatas, air mudah diperebutkan oleh petani. Kondisi ini akan memunculkan konflik jika tidak diatur sedemikian

rupa. Idealnya, setiap 5–10 petani yang lahannya berdekatan seyogianya membangun satu tandon air dengan ukuran yang disesuaikan dengan luas lahan dan jenis tanaman yang akan diusahakan. Masalahnya adalah ketersediaan dan kepemilikan lahan yang akan digunakan untuk membangun sarana pengairan tersebut sehingga sulit dilaksanakan. Prasarana pemanen air yang sudah dibangun di era pemerintahan Jokowi-JK dan/atau sebelumnya merupakan langkah awal dan bahkan loncatan dalam meningkatkan kesejahteraan petani pada ekosistem lahan sawah tadah hujan dan lahan kering.

Target produksi dan harapan peningkatan pendapatan individu petani dan nilai tambah ekonomi secara agregat dalam buku ini tidak dapat dicapai sepenuhnya karena berbagai hambatan dan masalah di lapangan. Namun, tambahan produksi dan pendapatan petani yang dapat dicapai dengan memanfaatkan prasarana irigasi atau bangunan penampung air adalah kenyataan yang tidak ada sebelumnya pada ekosistem lahan sawah tadah hujan. Seiring dengan berjalannya waktu, tingkat adopsi teknologi oleh petani semakin tinggi, keterampilan semakin baik, serta pemanfaatan air semakin efisien dan produktif, maka manfaat ketersediaan air pada ekosistem suboptimal ini akan semakin besar.

Pengembangan prasarana pengairan harus diimbangi dengan advokasi dan dorongan kepada masyarakat perdesaan agar menyadari usaha pertanian pada lahan sawah tadah hujan selama ini hanya bergantung pada curah hujan. Dibangunnya tandon air yang ditampung pada musim hujan dan dimanfaatkan pada musim kemarau mengubah pola tanam dari satu kali menjadi 2–3 kali per tahun. Kesadaran masyarakat akan pentingnya air bagi usaha pertanian diharapkan memicu prakarsa masyarakat membangun tandon air dalam ukuran yang besar, satu tandon untuk satu desa (*one village one water dam*). Tandon air berukuran sedang mungkin untuk 5–10 petani dan tandon kecil untuk satu petani.

Pengembangan 4 juta lahan sawah tadah hujan dapat dilakukan secara bertahap menurut skala prioritas berdasarkan potensi sumber daya lahan dan air serta faktor pendukung dan pertimbangan taktis politis. Berdasarkan berbagai faktor dan pertimbangan, penggeliatan lahan sawah tadah hujan dan lahan kering pada tahap awal diprioritaskan di wilayah perbatasan NKRI. Prioritas berikutnya adalah di Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, NTT, NTB, Sulawesi Selatan, Sumatera Selatan, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Jawa Barat.

Pada masa sekarang, lebih-lebih lagi pada masa mendatang, air untuk semua keperluan menjadi komoditas ekonomis. Air minum kemasan adalah contoh tingginya nilai ekonomi air, akan tetapi air untuk segala jenis penggunaan dalam kehidupan memiliki nilai ekonomi. Bagi petani miskin, strategi memenuhi kebutuhan air untuk usaha pertanian dan keperluan hidup lainnya adalah dengan membangun dan memiliki embung sendiri. Pembangunan prasarana pemanen air hujan berupa 30.000 embung oleh Kabinet Jokowi-JK merupakan Gerakan Desa Mandiri Air (GDMA) yang akan terus berlanjut guna memperkuat ketahanan dan kedaulatan pangan masyarakat yang secara agregat menjadi ketahanan dan kedaulatan pangan nasional.



# DAFTAR BACAAN

- Anonim. 2017a. Gerbang (Gerakan Membangun Daerah Tertinggal). Edisi Khusus Tahun 2017. Ditjen PDTT. 48 hlm.
- Anonim. 2017b. Embung Desa: Menangkal Bencana, Memberdayakan Warga. Info Desa Februari 2017. 74 hlm.
- Balitbangtan. 2017. Petunjuk Teknis Implementasi Infrastruktur Panen Air. Jakarta (Indonesia): Badan Litbang Pertanian. 37 hlm.
- Balitbangtan. 2015. Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi. Jakarta (Indonesia): Badan Litbang Pertanian.
- BPS. 2013. Proyeksi Penduduk Indonesia 2010–2035. Badan Pusat Statistik. Jakarta (Indonesia): 472 hlm.
- BPS. 2015. Statistik 70 Tahun Indonesia Merdeka. Jakarta (Indonesia): Badan Pusat Statistik. 394 hlm.
- BPS 2016. Indonesia dalam Angka 2017. Jakarta (Indonesia): Badan Pusat Statistik.
- BPS. 2017. Indonesia dalam Angka 2017. Jakarta (Indonesia): Badan Pusat Statistik.
- Biroren, Setjen Kementan. 2015. Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2015–2019. Jakarta (Indonesia): Biro Perencanaan, Sekretariat Jenderal Kementan. 364 hlm.

- Boling AA. 2007. Yield Constraint Analysis of Rainfed Lowland Rice in Southeast Asia. Wageningen 12 November 2017.140 p.
- Ditjen PDTT. 2017. Gerbang (Gerakan Membangun Daerah Tertinggal). Edisi Khusus Tahun 2017. Ditjen PDTT. 48 hlm.
- Ditjen Perimbangan Keuangan. 2017. Buku Pintar Dana Desa. Kementerian Keuangan RI. 125 hlm.
- Djalil SA. 2016. Arah Kebijakan Rencana Kerja Pembangunan Tahun 2017. Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional/ Kepala Bappenas. Materi disampaikan dalam Musrenbang Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2016. Banjarmasin, 11 April 2016.
- Faimah S, Ramija K, dan Mulyani A. 2017. Pompa Air Menjadi Titik Ungkit Indeks Pertanaman (IP) 300 Padi Sawah Tadah Hujan. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Volume 39 No. 6 Tahun 2017.
- Geekiyanage, N. and D.K.N.G. Pushpakumara. 2013. Ecology of Ancient Tank Cascade Systems in Island Sri Lanka. Journal of Marine and Island Cultures. 2: 93–101.
- Giessen van der C. 1942. “Gogorancah” Method of Rice Cultivation. Contribution No. 11. Bogor (Indonesia): Chuo Noozi Sikenzyoo.
- Hamidi US. 2018. Padat Karya Membangun Desa. Media Keuangan. XIII (125): 20–26.
- Hendrarto C. 2017. Optimalisasi Pemanfaatan Dana Desa untuk Mendukung Gerakan Panen Air. Naskah disampaikan pada Workshop Penanganan Dampak Perubahan Iklim Sektor Pertanian. Bogor 8 November 2017.
- Heriawan R. 2017. Penguatan Peran Litbang Mendukung Pembangunan Pertanian Modern dan Berkelanjutan. Jakarta (Indonesia): IAARD Press. 210 hlm.

- Heryani N, Irianto G, Pujilestari N. 2002. Pemanenan Air untuk Menciptakan Sistem Usaha Tani yang Berkelanjutan (Pengalaman di Wonosari, Daerah Istimewa Yogyakarta). *Buletin Agronomi*. XXX (2): 45–52.
- Heryani N, Setiawan H, Adi SH. 2013. Penilaian Kesesuaian Pembangunan Dam Parit Bertingkat untuk Antisipasi Kekeringan: Studi Kasus di Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan. *J Sumber Daya Air*. 9(1):...-...
- GRiSP. 2013. *Rice Almanac*. Global Rice Science Partnership. 4<sup>th</sup> ed. Los Banos (Phillippines): International Rice Research Institute. 283 p.
- Indah LSM, Zakaria WA, Prasmatiwi FE. 2015. Analisis Efisiensi Produksi dan Pendapatan Usaha Tani Padi Sawah pada Lahan Irigasi Teknis dan Lahan Tadah Hujan di Kabupaten Lampung Selatan. *JIIA*. 3(3): 228-234.
- Irianto G, Duchesne J, Forest F, Perez P, Cudennec C, Prasetyo T, Karama S. 2001. Rainfall and Runoff Harvesting for Controlling Erosion and Sustaining Upland Agriculture Development. *Proceeding of the 10<sup>th</sup> International Soil Conservation Organization Conference*, 23–28 May 1999, West Lafayette, Indiana USA.
- Irianto G. 2016. Kebijakan dan Program Pengembangan Infrastruktur Panen Air di Lahan Pertanian. Disampaikan pada TOT Identifikasi dan Desain Infrastruktur Panen Air untuk Peningkatan Indeks Pertanaman, Bogor 24–26 November 2016.
- Jayatilakaa CJ, Sakthivadivela R, Shinogia Y, Makina IW, Witharana P. 2003. A Simple Water Balance Modelling Approach for Determining Water Availability in an Irrigation Tank Cascade System. *J Hydrol*. 273: 81–102.
- Kato Y, Katsura K. 2014. Rice Adaptation to Aerobic Soils: Physiological Considerations and Implications for Agronomy. *Plant Prod Sci*. 17(1): 1–12.

- Kementerian Pertanian. 2016. Statistik Pertanian 2016. Pusat Data dan Informasi, Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Kementerian Pertanian. 2017. Statistik Pertanian 2017. Jakarta (Indonesia): Pusat Data dan Informasi.
- Kementerian Pertanian. 2018. Statistik Pertanian 2018. Jakarta (Indonesia): Pusat Data dan Informasi.
- Li Bai-shan, Zhou, Wang, dan Zhu. 2013. Opportunities and Eco-Environmental Influence of Cascade Hydropower Development and Water Diversion Projects in Hanjiang River Basin. *J Geol Soc India*. 82: 692–700.
- Mohanty S. 2015. Trend in Global Rice Trade. *Rice Today*. 14(1): 40–42.
- Mulyani, A., N. Suharta, D. Kuncoro, dan Z. Abidin. 2011. Identifikasi Karakteristik Potensi Lahan Sawah untuk Peningkatan dan Pengembangan IP-400 di Provinsi Sumatera Utara dan Nanggroe Aceh Darusalam, Skala 1 : 100.000. Program Insentif Riset Terapan. No.: 01/RISTEK/BBSDLP/2011. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan. Bogor.
- Oldeman, L.R., I. Las, and M. Darwis. 1978. The Agroclimatic Map of Sumatra, Scale 1 : 2,500,000. *Contr. Centr. Res. Inst. Agric. Bull. No. 60*. Bogor.
- Permana PD. 2017. Rencana dan Pelaksanaan Kegiatan Perubahan Iklim Sektor Pertanian Melalui Gerakan Nasional Panen Air (GNPA). Disampaikan pada workshop Penanganan Dampak Perubahan Iklim Sektor Pertanian, 7–10 November 2017. Jakarta (Indonesia): Ditjen PSP, Kementan.
- Pujilestari N, Irianto G, Heryani N. 2002. Peningkatan Produktivitas Lahan Kering Melalui Pembangunan “Channel Reservoir” Bertingkat (Studi Kasus di sub DAS Bunder, Kabupaten

- Gunung Kidul, Provinsi DIY). Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Puslitbangtanak, Cisarua-Bogor, 2002.
- Rachman B, Kariyasa K. 2002. *Dinamika Kelembagaan Pengelolaan Air Irigasi*. Bogor (Indonesia): Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian.
- Ritung S, Suryani E, Subardja D, Sukarman, Nugroho K, Suparto, Hikmatullah, Mulyani A, Tafakresnanto C, Sulaeman Y, Subandiono RE, Wahyunto, Ponidi, Prasojo N, Suryana U, Hidayat H, Priyono A, dan Supriatna W. 2015. *Sumberdaya Lahan Pertanian Indonesia: Luas, Penyebaran, dan Potensi Ketersediaan*. (Husen E, Agus F, Nursyamsi D, Editor). Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Jakarta (Indonesia): IAARD Press. 98 hlm.
- Ritung S, Las I, Amien I. 2010. *Kebutuhan Lahan Sawah untuk Kecukupan Produksi Bahan Pangan Periode 2010–2050. Analisis Sumberdaya Lahan Menuju Ketahanan Pangan Berkelanjutan*. Jakarta (Indonesia): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sakti NW. 2018. *Cash for Work bagi Pembangunan Desa*. *Media Keuangan*. XIII (125): 1-1. [www.opi.lipi.go.id/data/.../13086710321320248308.makalah.pdf](http://www.opi.lipi.go.id/data/.../13086710321320248308.makalah.pdf). Kebijakan dan Strategi Pengelolaan SDA di Indonesia. Diakses 17 Februari 2018.
- Sukarman, Suharta N. 2010. *Kebutuhan Lahan Kering untuk Kecukupan Produksi Bahan Pangan Periode 2010–2050. Analisis Sumberdaya Lahan Menuju Ketahanan Pangan Berkelanjutan*. Jakarta (Indonesia): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sulaiman AA, Setiawan BI, Subagyono K, Torang S, Kartiwa B, Rejekiningrum P, Rahmanto, Sosiawan H, Aquino FY, Saputro SDF. 2017. *Panen Air Menuai Kesejahteraan Petani*. Fagi

- AM, Las I, Editor. Jakarta (Indonesia): Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian. 127 hlm.
- Sulaiman et al. 2018. Membangkitkan Empat Juta Hektar Lahan Sawah Tadah Hujan Mendukung Swasembada Pangan Berkelanjutan. (*In Press*).
- Sumarno, Suharta N. 2010. Ringkasan Eksekutif Analisis Kecukupan Sumberdaya Lahan Mendukung Ketahanan Pangan. Sumarno, Suharta, Editor. Analisis Sumberdaya Lahan Menuju Ketahanan Pangan Berkelanjutan. Jakarta (Indonesia): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Zainudin H, Sariam O, Chan CS, Azmi M, Saad A, Alias I, Marzukhi H. 2014. Performance of Selected Aerobic Rice Varieties Cultivated Underlocal Condition. *J Trop Agric and Fd Sc.* 42(2): 175–182.
- Wikipedia 2018. <https://id.wiktionary.org/wiki/menggeliat>. Diakses 02 Mei 2018.

# GLOSARIUM

**Air permukaan** adalah air yang terdapat pada aliran sungai, cadangan air pada cekungan alami seperti danau atau rawa, pada cekungan artifisial seperti waduk, embung, *long storage*, atau dapat juga dalam bentuk presipitasi/curah hujan.

**Air tanah** adalah air tawar yang terletak pada pori-pori antara tanah dan bebatuan dalam.

**Bendung** adalah struktur yang berfungsi menaikkan muka air, biasanya terdapat di sungai, permukaan air sungai yang dinaikkan akan melimpas melalui mercu bendung.

**Bendungan (dam)** adalah konstruksi yang dibangun untuk menahan laju air menjadi waduk, danau, atau tempat rekreasi. Bendungan seringkali digunakan untuk mengalirkan air ke pembangkit listrik tenaga air yang kemudian menjadi sumber air irigasi pertanian.

**Dam parit (*channel reservoir*)** adalah teknologi irigasi sederhana untuk mengumpulkan atau membendung aliran air pada suatu parit (*drainage network*) dengan tujuan menampung volume aliran permukaan dan mendistribusikan ke lahan pertanian di sekitarnya.

**Embung** adalah waduk mikro untuk memanen aliran permukaan dan curah hujan sebagai sumber irigasi suplemen pada musim kemarau berfungsi sebagai tempat resapan yang dapat meningkatkan kapasitas simpanan air tanah dan menyediakan air untuk pengairan tanaman budi daya pada musim kemarau.

**Infrastruktur penunjang** adalah komponen pilihan yang dapat atau tidak mutlak disediakan untuk mengoptimalkan fungsi infrastruktur utama dan efisiensi pemanfaatan air.

**Infrastruktur utama** adalah komponen yang mutlak dibangun agar dapat berfungsi sesuai peruntukannya.

**Irigasi** adalah kegiatan yang berhubungan dengan usaha mendapatkan air untuk budi daya pertanian yang meliputi perencanaan, pembuatan, pengelolaan, dan pemeliharaan jaringan irigasi dari sumber air dan mendistribusikan secara teratur, dan apabila terjadi kelebihan air membuangnya melalui saluran drainase.

**Irigasi basah kering** adalah irigasi hemat air dengan cara mengairi tanaman pada lahan sawah sampai kondisi tanah tergenang 1 cm, setelah itu pengairan dihentikan.

**Jaringan irigasi** adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan dalam penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi.

**Jaringan irigasi tersier** adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air irigasi dalam petak tersier yang terdiri atas saluran tersier, saluran kuartier, dan saluran pembuang, boks tersier, boks kuartier, dan bangunan pelengkap.

**Lahan sawah tadah hujan** adalah lahan dalam bentuk petakan yang dibatasi oleh pematang (berfungsi sebagai penampung

dan penyangga air) dan sebagian besar air untuk tanaman bersumber dari hujan dan atau air limpasan.

**Long storage** adalah tampungan air memanjang yang berfungsi menyimpan luapan aliran permukaan dan curah hujan sebagai sumber irigasi suplementer pada musim kemarau.

**Lambung pangan** adalah kawasan atau wilayah yang fungsi utamanya adalah memproduksi pangan yang sebagian diantaranya dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pangan di luar kawasan atau wilayah yang bersangkutan, bahkan jauh dari wilayah tersebut.

**Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A)** adalah kelembagaan petani yang secara formal telah ada sejak dimulainya pembangunan pertanian/keirigasian pada Pelita I sampai saat ini.

**Pertanian lahan kering (pertanian tadah hujan)** adalah usaha pertanian yang mengandalkan curah hujan sebagai sumber pengairan tanaman.

**Pompa sentrifugal** adalah jenis pompa yang memiliki kapasitas daya dorong (*head*) yang tinggi dengan kapasitas debit rendah. Pompa sentrifugal memiliki daya isap maksimum 6–8 m dan daya dorong maksimum hingga 120 m dengan kapasitas debit berkisar antara 3–25 l/s.

**Titik ungkit (*leverage point*)** adalah ketepatan teknologi yang menekankan pada pemilihan komponen teknologi dari satu musim tanam menjadi teknologi pola tanam setahun, disertai dengan dukungan teknologi informasi dan sistem alih teknologi.



# INDEKS

## A

agribisnis 122, 123, 125, 126, 127,  
129, 133, 134, 135, 136, 137,  
139, 167

## B

blas 15, 65, 94  
Bulog 26, 123, 130, 131, 138  
BUMDes 80, 136  
BUMP 126, 127, 129, 130, 132, 136,  
137

## C

curah hujan v, 6, 11, 14, 34, 38, 40,  
45, 50, 52, 54, 58, 68, 71, 88,  
89, 102, 103, 112, 113, 114,  
115, 154

## D

daya saing 19, 20, 63, 86, 96, 98,  
126, 130, 133, 134, 139, 167  
distribusi 12, 30, 55, 56, 57, 59, 66,  
69, 75, 84, 135

## E

efisiensi 20, 21, 60, 64, 68, 69, 71,  
85, 86, 93, 97, 98, 126, 129,  
132, 134, 138, 145, 151  
ekspor 18, 23, 24, 25, 63, 123, 124,  
125, 131, 149  
embung v, vi, vii, viii, 4, 12, 13, 14,  
16, 25, 33, 38, 41, 43, 47, 50,  
54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61,  
64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71,  
73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80,  
81, 82, 83, 84, 85, 89, 91, 92,  
95, 98, 100, 102, 103, 104,  
105, 107, 108, 109, 111, 118,  
119, 121, 112, 127, 141, 142,  
143, 144, 145, 146, 147, 151,  
155

## G

gabah 4, 7, 26, 93, 95, 98, 103, 104,  
105, 107, 108, 109, 111, 112,  
113, 116, 118, 119, 121, 122,  
124, 131, 138  
Gapoktan 67, 80, 123, 125, 126, 128,  
129, 132, 137, 138, 168

gogo 14, 20, 38, 51, 88, 89, 90, 91,  
93, 94, 101, 102, 107

## H

hama 5, 6, 8, 10, 12, 15, 21, 30, 86,  
93, 129, 136, 138

hara 10, 12, 21, 52, 86, 152

hibrida 10, 23

hortikultura 11, 34, 35, 37, 74, 143

## I

impor 1, 2, 5, 18, 20, 23, 24, 25, 27,  
28, 106, 149

indeks pertanaman v, vii, viii, 4, 7,  
9, 12, 32, 40, 41, 46, 58, 61,  
65, 75, 76, 86, 91, 100, 143,  
150, 151

infrastruktur viii, ix, 4, 9, 11, 12, 13,  
16, 19, 24, 25, 31, 34, 38, 42,  
43, 44, 45, 46, 47, 57, 61, 64,  
67, 68, 69, 73, 74, 75, 76, 77,  
80, 100, 101, 102, 103, 104,  
105, 106, 107, 108, 109, 110,  
111, 112, 113, 114, 115, 116,  
117, 118, 119, 121, 127, 128,  
129, 130, 141, 143, 150, 151,  
152, 153

inovasi viii, ix, 2, 9, 12, 15, 16, 19,  
20, 21, 31, 47, 64, 85, 86, 88,  
90, 92, 94, 96, 101, 112, 124,  
128, 129, 133, 134, 135, 151,  
152, 153

intensifikasi 4, 31, 57, 88

*intermitten* 71, 168

irigasi vii, viii, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 19,  
21, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 32,  
33, 37, 39, 46, 47, 48, 54, 55,  
57, 58, 59, 60, 61, 65, 66, 68,

69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76,  
77, 78, 81, 82, 84, 86, 92, 93,  
95, 96, 98, 100, 102, 103, 106,  
107, 118, 124, 125, 127, 128,  
129, 141, 143, 147, 149, 151,  
154

## J

jajar legowo 90, 168

## K

kedaulatan pangan 24, 47, 60, 63,  
65, 77, 78, 99, 155

kekeringan 2, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 15,  
23, 31, 55, 57, 59, 60, 64, 65,  
71, 78, 89, 93, 94, 136, 143

kemarau v, vii, 2, 5, 11, 14, 33, 41,  
57, 66, 68, 76, 83, 89, 142,  
143, 145, 147, 150, 151, 154

ketahanan pangan 8, 16, 17, 24, 29,  
49, 50, 55, 63, 76, 99

komoditas 19, 20, 24, 29, 51, 54, 55,  
65, 73, 74, 78, 92, 96, 103,  
106, 128, 132, 133, 137, 155

konvensional 20, 97, 107

konversi 2, 19, 29, 35, 48, 53

korporasi 129, 133, 134, 135, 136,  
137, 138, 139

## L

limpasan 10, 11, 14, 57, 73, 89

luas tanam 2, 9, 25, 32, 33

lambung v, vii, ix, 2, 22, 23, 19, 30,  
61, 63, 92, 137, 143, 149

## M

mekanisasi 20, 24, 87, 95, 97, 135

## N

nilai tambah 13, 16, 55, 64, 86, 98,  
122, 133, 135, 137, 138, 154  
Nilai tambah 55  
nonirigasi 9, 39, 46

## O

operasi pasar 26

## P

Pajale 1, 21, 24, 25, 85, 149  
palawija viii, 11, 13, 14, 40, 46, 59,  
82, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 101,  
102, 103, 104, 107, 112, 118,  
124, 128  
panen air ix, 38, 43, 50, 52, 55, 56,  
57, 60, 64, 66, 75, 99, 100,  
101, 102, 104, 105, 106, 107,  
108, 109, 111, 113, 114, 116,  
147, 153  
pascapanen ix, 24, 25, 87, 98, 125,  
129, 135, 138, 153  
pasokan 9, 25, 170  
pemasaran 123, 125, 127, 131, 133,  
135, 138, 170  
pemasok 123, 125, 131, 149, 170  
pengairan v, 11, 12, 25, 37, 50, 57,  
58, 67, 71, 92, 100, 104, 118,  
128, 129, 130, 133, 141, 154  
pola tanam viii, 11, 14, 20, 21, 52,  
54, 64, 82, 85, 86, 88, 91, 99,  
101, 102, 105, 106, 107, 108,  
109, 113, 117, 118, 119, 121,  
129, 151, 152, 154  
pompanisasi 25, 47, 54, 68, 69, 70,  
73, 143

produktivitas vi, vii, 2, 3, 4, 7, 9, 10,  
12, 14, 16, 20, 27, 30, 31, 32,  
33, 35, 40, 41, 42, 50, 51, 52,  
54, 55, 64, 65, 69, 73, 83, 86,  
87, 90, 91, 92, 95, 97, 99, 100,  
101, 122, 125, 129, 134, 142,  
143, 150, 152

## R

rancah 14, 38, 88, 89, 90, 91, 101  
rantai pasok 139, 170  
revolusi hijau 3, 30  
*run off* 57, 58, 73, 170

## S

stabilitas 4, 10, 170  
strategis 13, 22, 24, 25, 41, 60, 76,  
77, 133, 143, 145, 149  
suboptimal 34, 63, 77, 154  
swasembada v, vii, ix, 1, 2, 13, 16,  
17, 20, 21, 24, 27, 29, 35, 63,  
73, 86, 106, 122, 123, 143,  
149, 150, 152

## T

topografi 51, 68, 92, 171  
tungro 15, 89, 90

## U

Upsus 24, 25, 26, 149

## V

varietas unggul 4, 15, 23, 27, 30, 64,  
89, 90, 92, 93, 94, 95, 101

## W

walik jerami 14, 38, 88, 89, 90, 91,

101

wereng cokelat 5, 15

## TENTANG PENULIS

**Andi Amran Sulaiman, Dr. Ir. MP**, adalah Menteri Pertanian pada Kabinet Kerja Jokowi-JK sejak 2014. Doktor lulusan UNHAS dengan predikat Cumlaude (2002) ini memiliki pengalaman kerja di PG Bone serta PTPN XIV, pernah mendapat Tanda Kehormatan Satyalancana Pembangunan di Bidang Wirausaha Pertanian dari Presiden RI (2007) dan Penghargaan FKPTPI Award (2011). Beliau anak ketiga dari 12 bersaudara, pasangan ayahanda A. B. Sulaiman Dahlan Petta Linta dan ibunda Hj. Andi Nurhadi Petta Bau. Memiliki seorang istri Ir. Hj. Martati, dikaruniai empat orang anak: A. Amar Ma'ruf Sulaiman, A. Athirah Sulaiman, A. Muhammad Anugrah Sulaiman dan A. Humairah Sulaiman. Pria kelahiran Bone (1968) yang memiliki keahlian di bidang pertanian dan hobi membaca ini, dalam kiprahnya sebagai Menteri Pertanian telah berhasil membawa Kementerian Pertanian sebagai institusi yang prestise.

**Kasdi Subagyo, Dr. Ir, MSc**, adalah alumni S1 Universitas Brawijaya, Malang (1988), S2 di Gent Universiteit, Belgia (1996), dan Gelar Doktor diperolehnya pada tahun 2003 dari Tsukuba University, Jepang. Semenjak Januari 2014, menjabat Kepala Biro Perencanaan Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Sebelumnya, tahun 2013 beliau menjabat Sekretaris Badan Litbang Pertanian, dan pernah menjabat Kepala Balai Besar Pengkajian

dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Karir sebagai birokrat diawali dari Kepala Balitklimat (2005-2007), kemudian Kepala BPTP Jawa Barat (2007-2009) dan Kepala BPTP Jawa Tengah. Pada jabatan fungsional menduduki posisi Peneliti Ahli Utama dengan kepakaran bidang Hidrologi dan Konservasi Tanah.

**Irsal Las, Prof. (R)., Dr., MS., Ir.**, Profesor (Riset) bidang Agroklimatologi, Sumberdaya, dan Lingkungan menyelesaikan pendidikan S1 pada Fakultas Pertanian, Universitas Andalas Padang, S2 dan S3 dalam bidang Agroklimatologi pada Institut Pertanian Bogor pada tahun 1992. Jenjang Ahli Peneliti Utama (APU) bidang Agroklimat dan Lingkungan diraihinya pada tahun 2001 dan gelar Profesor Riset dikukuhkan pada tahun 2006. Pernah menjabat sebagai Kepala Balai Penelitian Padi dan Kepala Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP), Sekretaris Forum Komunikasi Profesor Riset (FKPR) Kementan, serta berperan aktif dalam berbagai *event* Keprograman dan Manajemen Penelitian dan Pengembangan di Badan Litbang Pertanian. Hingga saat ini masih ikut aktif dan terlibat dalam berbagai kegiatan penelitian dan pengembangan pertanian, sebagai Tenaga Ahli Badan Litbang Pertanian, pengurus dan Tim Pakar dan Pertimbangan FKPR Kementan dan Tim Pakar Himpenindo. Email: irsallas@indo.net.id & irsallas15@gmail.com

**Zulkifli Zaini, Prof. (R)., Dr., M.Sc., Ir.**, memiliki bidang kepakaran Budidaya Tanaman pada Puslitbang Tanaman Pangan. Gelar sarjana pertanian diperoleh dari Universitas Andalas Padang tahun 1977. Pada tahun 1980 memperoleh gelar magister sains jurusan Budidaya Tanaman dari Institut Pertanian Bogor. Tahun 1984 memperoleh gelar doktor di bidang Fisiologi Tanaman di Department of Biological Sciences, University of the Philippines, Los Banos, Filipina. Tahun 1988 dipercaya menjadi Kepala Balittan Sukarami. Ditunjuk memimpin BPTP Sumatera Utara pada periode 1997–2001, kemudian kembali ke Bogor sebagai Kepala Bidang Program dan Evaluasi di Puslitbang Tanaman Pangan. Tahun 2002–2003 memimpin Balai Pengkajian dan Pengembangan

Teknologi Pertanian (BP2TP). Pada tahun 2004–2008 menjadi Kepala BPTP Lampung. Mulai Maret 2010 menjabat sebagai Kepala Perwakilan International Rice Research Institute (IRRI) di Indonesia sampai Februari 2018. Tanda jasa berupa “Satya Lencana Wirakarya” diperoleh dari Presiden RI pada tahun 1996, Satya Lencana 20 tahun dari Presiden RI tahun 2007, dan Satya Lencana 30 tahun dari Presiden RI tahun 2017. Email: zulkiflizaini@yahoo.co.id

**Erna Suryani, Dr., M.Si., S.P.**, menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Universitas Andalas Padang tahun 1992. Tahun 2002 melanjutkan pendidikan magister sains (S2) di Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, tahun 2012 menyelesaikan program doktor (S3) pada universitas yang sama. Pengetahuan tentang potensi sumber daya lahan termasuk lahan sawah diawali dari bangku pendidikan. Bekerja sebagai peneliti pada Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP) sejak tahun 1992. Memperkaya pengetahuan tentang potensi sumber daya lahan Indonesia melalui kegiatan inventarisasi dan karakterisasi sumberdaya lahan. Pengalaman mengikuti organisasi profesi, sebagai anggota dan pengurus Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI), pengurus Himpunan Gambut Indonesia (HGI), dan sebagai ketua kelompok peneliti pada BBSDLP sejak tahun 2015 sampai dengan sekarang.

**Sri Hery Susilowati, Dr., MS., Ir.**, adalah peneliti pada Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian Kementerian Pertanian. Mendapat gelar sarjana pertanian (jurusan Agronomi) pada tahun 1982 dari Institut Pertanian Bogor. Pendidikan S2 (jurusan Ekonomi Pertanian) ditempuh di universitas yang sama dengan gelar magister sains (MS) pada tahun 1989. Pendidikan doktoral diselesaikan pada tahun 2007 di universitas yang sama pada bidang Ekonomi Pertanian. Menjabat jenjang fungsional sebagai Peneliti Madya dan pernah menduduki jabatan struktural sebagai kepala Bidang Program dan Evaluasi (2010–2013) dan Kepala Bidang Kerjasama dan Pendayagunaan Hasil (2013–2017) pada Pusat

Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian Kementerian Pertanian. Penghargaan yang pernah diperoleh adalah Tanda Kehormatan Satyalancana Karya Satya XX tahun 2011 dari Presiden RI.

**Nani Heryani, Dr., M.Si., Ir.**, menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Pertanian, Jurusan Agronomi, Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor pada tahun 1981. Sejak tahun 1982 sampai dengan 1985 menjadi peneliti di Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Pada tahun 1993 menjadi peneliti di Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (Puslittanak) pada Kelompok Peneliti Agroklimat dan Hidrologi. Pendidikan S2 diselesaikan di program studi Agroklimatologi, program pascasarjana IPB pada tahun 2001. Pada awal tahun 2012 menyelesaikan pendidikan S3 di program studi Ilmu Pengelolaan DAS, Program Pascasarjana IPB. Saat ini menjadi peneliti di Kelompok Peneliti Hidrologi, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (Balitklimat), Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP), Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan), Kementerian Pertanian.

**Anny Mulyani.** Lahir di Bandung pada tanggal 20 Februari 1959. Mendapatkan gelar sarjana S1 jurusan Ilmu Tanah dari Institut Pertanian Bogor pada November 1983. Melanjutkan S2 di Universitas Padjadjaran Bandung pada tahun 1990 di jurusan yang sama dan lulus tahun 1992. Sejak Januari 1984 bekerja di Pusat Penelitian Tanah yang sekarang berganti nama menjadi Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP). Sebagai Peneliti Utama sejak tahun 2009 pada bidang Pedologi dan Penginderaan Jarak Jauh yang menghasilkan berbagai jenis peta pada tingkat nasional maupun regional serta tulisan ilmiah, baik di jurnal maupun prosiding. Mendapat penghargaan tanda kehormatan Satyalancana Karya Satya XX tahun 2011 dan penghargaan Widya Karya Ketahanan Pangan 2012 dari Presiden Republik Indonesia.

**Adang Hamdani, M.Si., S.P.**, merupakan peneliti pada Kelompok Peneliti Hidrologi, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi (Balitklimat), Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP), Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan), Kementerian Pertanian. Konsentrasi utama penelitian di instansi khususnya menangani bidang hidrologi, antara lain di pemodelan banjir dan genangan, desain irigasi suplementer lahan kering, analisis neraca air tanah dan tanaman, dan ketersediaan air tanah. Penelitian di bidang Sistem Informasi Geografis, penulis banyak menangani masalah pemetaan kesesuaian lahan, deliniasi wilayah rawan banjir, dan genangan. Di bidang lingkungan sosial ekonomi dan lingkungan, penelitian yang ditanganinya terutama pada Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (Amdal), *Ecology Risk Assessment (ERA)*, Analisis kebutuhan dan ketersediaan pangan, serta analisis kelayakan ekonomi.

