PERTANIAN PRESS

POMPANISASI

Solusi Cepat Atasi Krisis Pangan

Andi Amran Sulaiman, dkk.

POMPANISASI

Solusi Cepat Atasi Krisis Pangan

Andi Amran Sulaiman, dkk.

Pertanian Press
2025

Pompanisasi Solusi Cepat Atasi Krisis Pangan
©Andi Amran Sulaiman, dkk.

Penulis:
Andi Amran Sulaiman | Husnain | Seta Rukmalasari | Dhani Gartina | Asmarhansyah | Budi Kartiwa | Trip Alihamsyah | Setyono Hari Adi | Hendri Sosiawan | Rahmanto | Rima Purnamayani | Syahyuti | Reynold Pandapotan | Muhammad Fauzan Ridha | Rizky Purwantoro Sukiatno | Yenny Nucahya

Penelaah Substansi: Ir. Hendri Sosiawan, CESA | Ifan Muttaqien, S.P., M.I.T

Editor: Heryati Suryantini | Ricka Resita Isniar | Epik Finilih

Desain kover dan penata isi: Dimas Rifqi Altranu | Hidayat Raharja

Editor Pruf: Vivit Wardah Rufaidah

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Judul dan Penanggung jawab	: Pompanisasi: Solusi Cepat Atasi Krisis Pangan / Andi Amran Sulaiman,Rizky Purwantoro Sukiatno, Muhammad Fauzan Ridha, Reynold Pandapotan, Syahyuti [dan 11 lainnya]
Publikasi	: Bogor: Pertanian Press, 2025
Deskripsi Fisik	: 107 halaman; 21 cm
Subjek	: 1. Ketahanan pangan 2. Pompanisasi
Klasifikasi	: 621.69 [23]
Perpusnas ID	: https://isbn.perpusnas.go.id/bo-penerbit/penerbit/isbn/data/view-kdt/1250004
Identifikasi	: ISBN 978-979-582-396-4 E-ISBN 978-979-582-395-7 (PDF)

Sumber gambar kover: Pemerintah Aceh
Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian

Penerbit:
Pertanian Press, Anggota Ikapi
Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian
Jl. Harsono RM No.3, Ragunan, Jakarta Selatan

Alamat Redaksi
Balai Besar Perpustakaan dan Literasi Pertanian
Jl. H. Juanda No.20, Bogor 16122
Website: epublikasi.pertanian.go.id/pertanianpress

Diterbitkan pertama pada 2025 oleh Pertanian Press Tersedia untuk diunduh secara gratis: epublikasi.pertanian.go.id/pertanianpress

Buku ini di bawah lisensi Creative Commons Attribution Non-commercial Share Alike 4.0 International license (CC BY-NC-SA 4.0).

Lisensi ini mengizinkan Anda untuk berbagi, mengopi, mendistribusikan, dan mentransmisi karya untuk penggunaan personal dan bukan tujuan komersial, dengan memberikan atribusi sesuai ketentuan. Karya turunan dan modifikasi harus menggunakan lisensi yang sama.

Informasi detail terkait lisensi CC-BY-NC-SA 4.0 tersedia melalui tautan: https:// creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

PRAKATA

Bertitik tolak dari krisis pangan dan solusi masalah peningkatan produksi pangan melalui penyediaan air yang cukup, pengembangan irigasi pompa (pompanisasi) merupakan kebijakan dan solusi cepat dalam memenuhi kebutuhan air irigasi di lahan sawah tadah hujan. Pendekatan inovatif sistem irigasi pompa yang diikuti dengan penerapan teknik budi daya hemat air berperan dalam meningkatkan indeks pertanaman (IP) dan produktivitas tanaman serta mempromosikan pertanian berkelanjutan.

Sistem irigasi pompa atau pompanisasi mengalami perkembangan signifikan selama bertahun-tahun dengan integrasi penerapan teknologi budi daya pertanian berkelanjutan. Pompanisasi dengan menyedot air tanah menggunakan pompa *submersible* atau *vertical turbine* serta penerapan sistem pengambilan air permukaan menggunakan pompa sentrifugal dan pompa hisap dalam berbagai konfigurasi telah berkembang. Hal ini memungkinkan para petani untuk beradaptasi terhadap perubahan kondisi di atas maupun di bawah tanah yang memiliki efek pada penerapan teknologi budi daya hemat air.

Pengembangan irigasi pompa atau pompanisasi di lahan sawah tadah hujan memberikan banyak manfaat, di antaranya meningkatkan efisiensi penggunaan air secara signifikan karena menargetkan air pada akar tanaman; mengurangi tekanan gulma dan penyakit; serta meminimalkan kehilangan pupuk. Selain itu, pompanisasi mampu mengurangi tenaga kerja untuk penyaluran air, karena dapat

diotomatisasi dan dikendalikan secara *remote*. Lebih lanjut, sistem irigasi pompa atau pompanisasi dapat dirancang sesuai dengan jenis tanaman dan kondisi tanah serta dapat beradaptasi dengan berbagai praktik budi daya tanaman. Pengembangan pompanisasi sebagai opsi teknologi yang menawarkan solusi secara cepat, efisien, dan berkelanjutan untuk penyediaan air irigasi tanaman diharapkan dapat menjawab tantangan yang bersifat spesifik lokasi sehingga memberikan kontribusi yang lebih tangguh dan produktif.

Selama lima tahun terakhir, Kementerian Pertanian telah membangun irigasi pompa atau pompanisasi air permukaan dan irigasi perpipaan sebanyak 5.228 unit yang mampu menyuplai kebutuhan irigasi pada lahan seluas 104.550 hektare, sedangkan untuk pompanisasi air tanah telah dibangun sebanyak 9.230 unit yang dapat melayani kebutuhan air irigasi seluas 92.300 hektare. Melalui pengembangan irigasi pertanian, terutama dengan pompanisasi dan penerapan teknologi budi daya tanaman hemat air di lahan tadah hujan, ternyata selain lahannya ditanami padi pada musim hujan dan musim kemarau, juga dapat ditanami tanaman palawija dan hortikultura, seperti jagung dan aneka sayuran. Dengan pompanisasi, telah terbukti dapat merespons cepat masalah dan tantangan penyediaan dan pemenuhan kebutuhan air tanaman serta meningkatkan produksi pangan.

Melalui buku "**Pompanisasi, Solusi Cepat Atasi Krisis Pangan**" diharapkan dapat memberikan informasi kepada pembaca tentang pentingnya air beserta teknologi pengelolaannya untuk peningkatan produksi pangan dalam mendukung swasembada pangan.

Pada Bab 1 buku ini dijelaskan urgensi mengapa Kementerian Pertanian perlu melakukan Program Pompanisasi. Kemudian pada Bab 2 diuraikan tentang ketersediaan air dan berbagai permasalahannya untuk memenuhi kebutuhan air di lahan pertanian. Sementara Bab 3 menginformasikan bagaimana implementasi Program Pompanisasi dan dampaknya terhadap peningkatan produksi. Selanjutnya pada Bab 4 disampaikan beberapa kesuksesan dan juga pelajaran yang dapat diambil dari Program Pompanisasi. Pada Bab 5 diuraikan pengembangan inovasi pompanisasi ke depan melalui beberapa kegiatan, di antaranya Listrik Masuk Sawah, Otomatisasi Pompanisasi, dan lain-lain. Terakhir, pada Bab 6 diuraikan upaya-upaya untuk menjaga keberlanjutan dari program pompanisasi.

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Trip Alihamsyah, M.Sc, selaku editor substansi, atas sumbangan pemikiran dan berbagai masukan untuk memperkaya buku ini. Harapan kami, semoga buku ini dapat bermanfaat untuk pengembangan pertanian Indonesia. Selain itu, dapat memberikan gambaran kepada masyarakat pentingnya pengelolaan sumber air melalui pompanisasi karena air merupakan sumber kehidupan tidak hanya bagi manusia, tetapi juga untuk memenuhi kebutuhan tanaman.

Andi Amran Sulaiman

DAFTAR ISI

PRAKATA ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
BAB 1 SOLUSI JITU KRISIS PANGAN DAN AIR **1**
A. Krisis Pangan dan Meningkatnya Kebutuhan Pangan 1
B. El Nino sebagai Penyebab Krisis Pangan 3
C. Peran Penyediaan Air untuk Produksi Tanaman 4
D. Tantangan Penyediaan dan Pengelolaan Air untuk Produksi Pangan 5
BAB 2 KETERSEDIAAN DAN PERMASALAHAN SUMBER DAYA AIR **9**
A. Ragam dan Karakteristik Sumber Daya Air 9
B. Infrastruktur Pendukung Penyediaan Air 13
C. Pemanfaatan Sumber Daya Air dengan Sistem Irigasi 16
D. Permasalahan Jaringan Irigasi dalam Pemanfaatan Sumber Daya Air 21
BAB 3 POMPANISASI SOLUSI CEPAT PENYEDIAAN AIR IRIGASI **25**
A. Pompanisasi Sebagai Kebijakan Terobosan Atasi Krisis Pangan 25
B. Pompanisasi Solusi Irigasi untuk Peningkatan Produksi Padi.... 28
C. Realisasi Program Pompanisasi 34
D. Implementasi Pompanisasi pada Lokasi Kegiatan..... 38
E. Pengembangan Tata Kelola Kelembagaan Pompanisasi 42

BAB 4 *SUCCESS STORY* DAN *LESSON LEARNED* POMPANISASI..... 45
A. Peningkatan Indeks Pertanaman dan Pola Tanam 48
B. Peningkatan Produktivitas dan Pendapatan 50
C. Dampak terhadap Kegiatan Ekonomi Wilayah..... 56
D. *Lesson Learned* dan Pemikiran Ke Depan 58
BAB 5 PENGEMBANGAN INOVASI POMPANISASI MASA DEPAN 62
A. Listrik Masuk Sawah..... 63
B. Otomatisasi Pompanisasi 64
C. Irigasi Hemat Air..... 67
D. Budi Daya Tanaman Padi Hemat Air..... 71
BAB 6 MENJAGA KEBERLANJUTAN POMPANISASI 75
A. Fasilitasi Operasional Prasarana dan Sarana Pompa 75
B. Integrasi Pompanisasi dengan Kegiatan Pengembangan Komoditas 78
C. Pengembangan Kolaborasi dan Kemitraan Bisnis 79
DAFTAR BACAAN 83
BIODATA PENULIS..... 89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman padi kekurangan air (kiri), lahan dan tanaman padi yang kekeringan parah (kanan) akibat kemarau panjang dan dampak El Nino 7

Gambar 2. Peta potensi air permukaan pada wilayah sungai 10

Gambar 3. Peta potensi air tanah..... 12

Gambar 4. Infrastruktur pendukung penyediaan air..... 14

Gambar 5. Irigasi parit (*furrow irrigation*) untuk tanaman jagung 16

Gambar 6. Tingkat kerusakan jaringan irigasi menurut pulau utama di Indonesia 22

Gambar 7. Irigasi dengan pompanisasi dapat secara cepat meningkatkan ketersediaan air irigasi dan produksi pangan 26

Gambar 8. Rumah pompa air (kiri) dan pompa air ertenaga listrik (kanan) 28

Gambar 9. Menteri Pertanian bemberikan arahan terkait program pompanisasi..... 30

Gambar 10. Penandatanganan MoU Kementerian Pertanian bersama TNI AD terkait pendampingan Program Pompanisasi 33

Gambar 11. Penyediaan air irigasi dengan pompanisasi menjamin pemenuhan kebutuhan air tanaman, meningkatkan IP, dan produktivitas tanaman 37

Gambar 12. Jenis-jenis pompa yang dapat digunakan dalam sistem irigasi pompa di lahan sawah tadah hujan 38

Gambar 13. Contoh bak penampung air (kiri) dan pompa dengan pipa selang penyalur air (kanan) 40

Gambar 14. Jaringan saluran air sistem terbuka (kiri) dan sistem tertutup (kanan) 41

Gambar 15. Infografis BPS perkembangan luas panen dan produksi padi bulanan di Indonesia, 2024–2025* 46

Gambar 16. Infografis BPS perkembangan luas panen dan produksi padi bulanan di Indonesia, 2024–2025* 47

Gambar 17. Indeks pertanaman sebelum dan sesudah pembangunan irigasi perpompaan di Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung 49

Gambar 18. Pola tanam sebelum dan sesudah pembangunan irigasi perpompaan di Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung 50

Gambar 19. Produktivitas tanaman sebelum dan sesudah pembangunan irigasi perpompaan di Kabupaten Lampung Tengah 53

Gambar 20. Produktivitas tanaman sebelum dan sesudah pembangunan irigasi perpompaan/perpipaan di Kabupaten Purwakarta 54

Gambar 21. Produktivitas tanaman sebelum dan sesudah pembangunan irigasi perpompaan/perpipaan di Kabupaten Ciamis 55

Gambar 22. Desain tata kelola air dipetakan lahan sawah KSPP Merauke 66

Gambar 23. Desain pintu air buka-tutup otomatis 67

Gambar 24. Contoh siklus irigasi *Alternate Wetting and Drying* (AWD) 69

Gambar 25. *Field Water Tube* untuk monitoring ketinggian muka air tanah pada sistem AWD 70

Gambar 26. Pengolahan tanah dan penanaman benih padi dalam kondisi tanah kering (kiri) untuk hemat air dan waktu, keragaan tanaman Padi Gogo Rancah sebelum tergenang air (kanan) 72

Gambar 27. Pengolahan tanah (kiri) dan penanaman bibit padi (kanan) dalam kondisi tanah tergenang air 73

Gambar 28. Kios BBM dan pelumas mini bisa diusahakan oleh pihak swasta setempat (kiri), budi daya tanaman bawang merah dengan sistem irigasi alur yang hemat air juga diversikasi usaha tani (kanan)..... 77

Gambar 29. Integrasi pompa air dengan alsintan milik UPJA tingkatkan efisiensi dan produktivitas pemanfaatan pompa air dan Alsintan..... 81

BAB 1

SOLUSI JITU KRISIS PANGAN DAN AIR

A. Krisis Pangan dan Meningkatnya Kebutuhan Pangan

Tantangan dan tuntutan terhadap kebutuhan produksi pangan semakin meningkat, beragam, dan dinamis (Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian, 2022), terutama terkait dengan (a) tuntutan terhadap produk pangan yang makin beragam dan meningkat dalam hal kualitas, kuantitas, dan kontinuitasnya, (b) ancaman krisis pangan akibat kebutuhan yang melebihi produksi karena berbagai sebab, (c) penyusutan areal dan degradasi serta persaingan pemanfaatan sumber daya lahan dan air yang makin meningkat dan sulit pengendaliannya, (d) dampak perubahan iklim yang makin luas dan intensif, dan (e) perkembangan situasi politik dan ekonomi global yang makin dinamis. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia memiliki komitmen tinggi dan memberi perhatian khusus terhadap pemenuhan kebutuhan pangan.

Krisis pangan global beberapa tahun terakhir ini diterpa oleh tiga fenomena beruntun, antara lain perubahan iklim ekstrem yang signifikan, pandemi Covid-19, dan konflik perang antarnegara. Hal ini sangat berdampak pada kestabilan pangan sehingga memunculkan krisis pangan secara global yang dihadapi oleh banyak negara termasuk Indonesia. Krisis pangan diperkirakan masih terus akan berlanjut seiring meningkatnya dampak perubahan iklim, tingginya harga pangan, dan lonjakan inflasi pangan. Kondisi pangan dunia yang sedang tidak baik-baik saja ini dilaporkan oleh banyak pihak, artinya dunia berada dalam krisis pangan

global yang belum pernah terjadi sebelumnya. Bank Dunia melaporkan bahwa sekitar 150 juta penduduk dunia menderita kekurangan gizi kronis sejak tahun 2019, antara 702–828 juta orang terkena dampak kelaparan pada tahun 2021, dan sekitar 670 juta orang mungkin masih menghadapi kelaparan pada tahun 2030.

Sebagai salah satu ancaman utama *mega-trend* global, krisis pangan juga dipicu oleh peningkatan jumlah penduduk, degradasi, dan kelangkaan sumber daya alam, terutama lahan dan air, serta dampak dari dinamika dan perubahan iklim. Food and Agriculture Organization (FAO) memprediksi dunia harus meningkatkan produksi pangan sebanyak 70% pada tahun 2050 karena bertambahnya populasi global secara cepat, sementara jumlah sumber daya lahan dan air terus menyusut. Krisis pangan diperkirakan masih membayangi dunia menyusul semakin besarnya dampak perubahan iklim serta tingginya harga pangan.

Beberapa tahun terakhir, harga sejumlah komoditas pangan dan energi meningkat cukup tinggi. Akibat lonjakan harga pangan tersebut, banyak negara melakukan langkah ekstrem dengan melarang ekspor hasil komoditas pangannya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan menekan inflasi. Kondisi krisis pangan global ini diperparah oleh adanya dampak perubahan iklim ekstrem yang mengakibatkan banjir dan kekeringan sehingga pasokan pangan dunia semakin berkurang dan krisis pangan meningkat. World Food Programme dalam laporannya *2023 Global Report on Food Crises* mencatat sebanyak 258 juta orang di 58 negara mengalami kelaparan serius.

B. El Nino sebagai Penyebab Krisis Pangan

Menurunnya produksi dan ketersediaan pangan dunia akibat perubahan iklim ekstrem El Nino mengancam ketahanan pangan regional dan nasional. Ancaman krisis pangan nasional ditandai oleh kondisi produksi pangan terutama beras yang tidak meningkat pada tahun 2022 sekitar 30 juta ton dan cenderung stagnan di tahun 2023 akibat adanya iklim ekstrem El Nino sehingga stok beras nasional berkurang sementara kebutuhannya meningkat (Kementerian Pertanian, 2024). Indonesia mengalami tekanan ketahanan pangan di tengah daya beli masyarakat yang masih rendah akibat ekonomi nasional yang belum normal dan sedang tidak baik-baik saja.

Permasalahan semakin bertambah dengan adanya tuntutan untuk meningkatkan produksi pangan guna memenuhi kebutuhan pangan akibat meningkatnya jumlah penduduk dan industri. Ancaman terjadinya krisis pangan di Indonesia harus diantisipasi, mengingat jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2023 sebanyak 277,5 juta jiwa dan terus bertambah dengan laju 1,25% per tahun. Selain itu, saat ini terdapat 7–16% penduduk Indonesia rentan kelaparan dan 21,5% *stunting* (Kemenkes 2023).

Ketahanan pangan nasional menyangkut ketersediaan dan keterjangkauan pangan merupakan salah satu unsur strategis yang berdampak langsung terhadap stabilitas sosial ekonomi dan keamanan nasional. Akibat dari tingkat konsumsi pangan yang lebih besar dari produksi, pemerintah Indonesia mengimpor beras sebanyak 3,5 juta ton pada tahun 2023 dan bisa meningkat jika tidak ada terobosan peningkatan produksi pangan nasional. Menyikapi berbagai persoalan

pangan yang mendasar tersebut, diperlukan kebijakan dan langkah terobosan untuk meningkatkan produksi pangan pada kondisi semakin meningkatnya dampak perubahan iklim ekstrem El Nino, sekaligus menyediakan pangan yang cukup bagi masyarakat dan mendukung pencapaian Indonesia sebagai lumbung pangan dunia.

C. Peran Penyediaan Air untuk Produksi Tanaman

Semua makhluk hidup termasuk manusia, hewan, dan tanaman membutuhkan air dan makanan. Aktivitas kehidupan makhluk hidup akan berlangsung normal apabila kebutuhan air dan pangannya selalu terpenuhi. Air adalah unsur utama penyusun sel (protoplasma) tanaman. Peran air bagi tanaman, yaitu menjaga suhu tanaman, proses fotosintesis, respirasi, media untuk reaksi biokimia, dan penyerapan unsur hara dari tanah oleh tanaman. Oleh karena itu, ketersediaan air yang cukup merupakan salah satu faktor penentu untuk menjamin pertumbuhan dan hasil tanaman secara optimal. Untuk meningkatkan produksi pangan guna memenuhi kebutuhan konsumsi pangan nasional diperlukan penyediaan air yang cukup dan semakin meningkat.

Ketersediaan dan penyediaan air bagi pertumbuhan tanaman pangan dan produksi pangan serta ketahanan pangan suatu negara merupakan satu mata rantai yang saling berhubungan erat. Santosa (2015) mengemukakan bahwa, pertumbuhan tanaman pangan akan baik kalau kebutuhan airnya terpenuhi. Hasil tanaman pangan akan tinggi kalau pertumbuhan tanamannya baik, sementara ketahanan pangan akan bermasalah apabila produksi tanaman pangannya rendah. Dengan kata lain produksi pangan sangat tergantung pada ketersediaan air dan ketahanan pangan suatu negara tergantung pada ketersediaan

dan penyediaan air. Apabila ketersediaan air cukup, produksi tanaman pangan akan tinggi sehingga ketahanan pangan akan tinggi pula, begitu juga sebaliknya.

Ketersediaan air yang cukup, baik dalam jumlah maupun kualitas sangat penting bagi peningkatan produksi tanaman pangan terutama padi. Melalui menyediakan air yang cukup sepanjang musim akan meningkatkan indeks pertanaman (IP) dan produktivitas tanaman padi, yang pada akhirnya meningkatkan produksi pangan. Melalui penyediaan air yang cukup, kebutuhan air tanaman akan terpenuhi sehingga proses bio-fisika-kimia dalam tanaman dapat berjalan secara lebih efektif dan efisien. Dampaknya adalah pertumbuhan tanaman menjadi baik sehingga hasil tanaman akan lebih tinggi pula.

D. Tantangan Penyediaan dan Pengelolaan Air untuk Produksi Pangan

Salah satu potensi lahan yang dapat digunakan untuk menambah produksi pangan khususnya padi dan palawija, yaitu lahan sawah tadah hujan yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Indonesia memiliki lahan sawah tadah hujan sekitar 3,17 juta hektare (Sulaiman, *et al.,* 2018) yang dapat dioptimalkan pemanfaatannya untuk menambah produksi pangan melalui peningkatan indeks pertanaman (IP) dan produktivitas tanaman. Rata-rata produktivitas tanaman padi di lahan sawah tadah hujan baru mencapai 3–4 ton/hektare. Hal ini disebabkan ketidakpastian intensitas dan distribusi curah hujan, padahal produktivitas padi bisa mencapai 7,5 ton/hektare dengan penyediaan dan pemberian air serta input produksi yang cukup (Kementerian Pertanian, 2024).

Peningkatan produksi padi secara signifikan di lahan sawah tadah hujan dapat dicapai melalui peningkatan indeks pertanaman (IP) dengan optimalisasi pemanfaatan sumber daya air, sehingga IP-nya dari satu kali menjadi dua kali atau bahkan tiga kali dalam setahun. Hal ini sangat dimungkinkan dengan memanfaatkan alternatif sumber daya air, seperti air permukaan (sungai) dan air tanah melalui pengembangan irigasi pompa atau pompanisasi pada wilayah yang berdekatan dengan sumber daya air tersebut. Masalah utama yang dihadapi ke depan dalam meningkatkan produksi pangan adalah krisis air yang disebabkan semakin langka atau berkurangnya ketersediaan air untuk memenuhi kebutuhan air tanaman pangan.

Tantangan peningkatan produksi dalam mendukung ketahanan pangan, yaitu semakin terbatasnya sumber daya air, padahal penyediaan air merupakan faktor kunci. Tantangan peningkatan produksi pangan lainnya adalah meningkatnya frekuensi dan intensitas terjadinya iklim ekstrem El Nino yang mengakibatkan terjadinya kekeringan seperti disajikan pada Gambar 1 dan letak sumber daya air terhadap lokasi lahan budi daya tanaman. Letak lokasi sumber air bisa karena jauh dari lokasi lahan sawah yang akan diairi, atau elevasi letak sumber air di bawah lahan sawah yang akan diairi, atau bisa keduanya. Tantangan lainnya yang juga perlu diatasi adalah keterbatasan atau bahkan ketiadaan infrastruktur jaringan tata air. Kalaupun ada tapi kondisinya tidak memadai, bahkan sebagian di antaranya rusak atau tidak lengkap, seperti tidak adanya bangunan penampung dan pembagi serta pintu air yang cukup dan sesuai.

Gambar 1. Tanaman padi kekurangan air (atas), lahan dan tanaman padi yang kekeringan parah (bawah) akibat kemarau panjang dan dampak El Nino

Sumber: Budi Kartiwa, 2024.

Indeks pertanaman padi di lahan sawah di Indonesia sangat rendah, baru mencapai 1,37. Rendahnya indeks pertanaman (IP) disebabkan oleh adanya kerusakan infrastruktur jaringan irigasi dan kerusakan daerah aliran sungai (DAS) yang menyebabkan ketersediaan air irigasi menurun. Berdasarkan hasil audit teknis irigasi tahun 2014 oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), dari luas lahan sawah irigasi permukaan sekitar 7,145 juta hektare, sekitar 46% di antaranya dalam kondisi rusak. Kerusakan terbesar pada jaringan irigasi yang merupakan kewenangan pemerintah daerah, yaitu lebih dari 50% jaringan irigasi mengalami kerusakan.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) mengungkapkan, ada sebanyak 2.000 daerah aliran sungai (DAS) dari sekitar 17 ribu DAS di Indonesia mengalami kerusakan. Kerusakan DAS juga dialami di aliran sungai-sungai besar, seperti Sungai Kapuas dan Bengawan Solo. Kerusakan DAS dipicu oleh adanya perubahan tata ruang wilayah dan faktor sosial ekonomi masyarakat, serta pembangunan infrastruktur dan wilayah. Dampak kerusakan DAS menyebabkan ketersediaan air pada musim kemarau di waduk, bendung, embung, dan penyimpanan air irigasi lainnya menjadi berkurang. Akibatnya, lahan sawah irigasi di bagian ujung tidak mendpatkan air. Dampak dari kondisi tersebut adalah pada musim kemarau, lahan sawah hanya sebagian kecil yang dapat ditanami, yaitu hanya pada lokasi sawah irigasi yang masih tersedia sumber air.

BAB 2

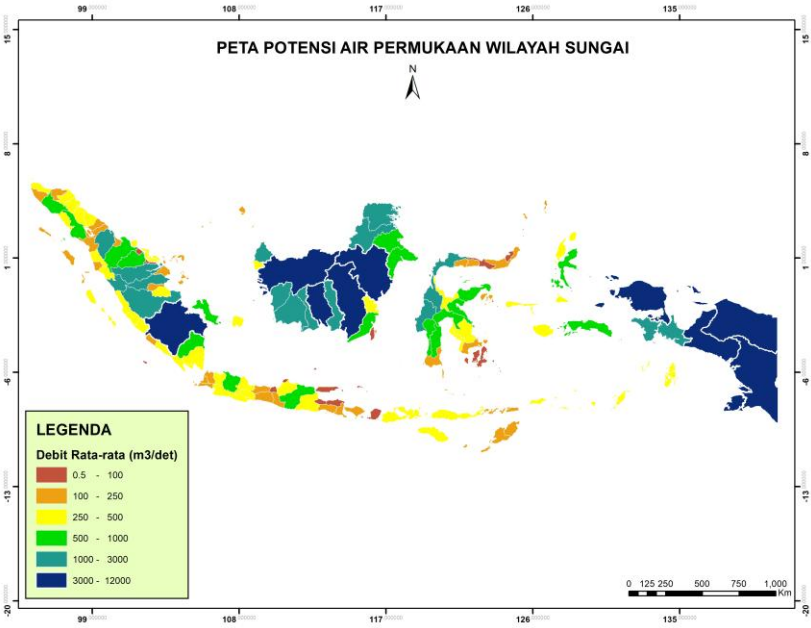
KETERSEDIAAN DAN PERMASALAHAN SUMBER DAYA AIR

A. Ragam dan Karakteristik Sumber Daya Air

Potensi ketersediaan air secara umum terbagi menjadi dua jenis, yaitu sumber air pemukaan dan sumber air tanah. Air permukaan mencakup seluruh cadangan air yang berada di atas permukaan tanah, baik dalam bentuk aliran sungai, danau, rawa waduk, embung, maupun air hujan yang tertampung di cekungan alami dan buatan. Karakteristik air permukaan bersifat dinamis, yaitu volumenya dapat berkurang akibat penguapan, infiltrasi ke dalam tanah, atau aliran menuju laut; dan dapat bertambah karena curah hujan atau pasokan dari DAS.

Total ketersediaan air permukaan pada suatu wilayah bergantung pada banyak faktor. Faktor-faktor tersebut termasuk karakteristik iklim dan curah hujan, topografi, tutupan lahan, karakteristik tanah, luas daerah aliran sungai (DAS), serta karakteristik jaringan sungai. Selain itu, total ketersediaan air tanah sangat dipengaruhi oleh jenis dan karakteristik geologi (batuan yang mengandung air atau akuifer), topografi serta iklim dan curah hujan. Ketersediaan air permukaan dan air tanah di suatu tempat bervariasi dari waktu ke waktu mengikuti siklus hidrologi tahunan.

Salah satu indikator potensi air permukaan adalah **debit aliran sungai**. Berdasarkan analisis spasial Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (2024) terhadap 128 wilayah sungai (WS) di Indonesia, diperoleh gambaran sebaran debit rata-rata tahunan (Gambar 2).



Gambar 2. Peta potensi air permukaan pada wilayah sungai

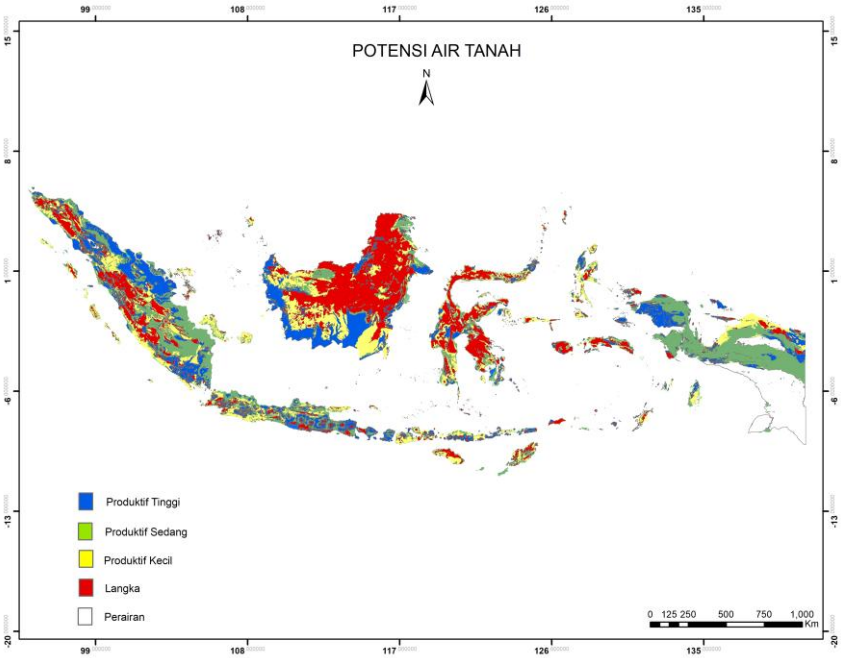
Sumber: Ditjen SDA, KemenPU, 2024.

Berdasarkan peta tersebut, potensi air permukaan besar dengan debit rata-rata lebih dari 3.000 m^3/detik terdapat di Pulau Sumatra diwakili WS Musi-Sugihan-Banyuasin yang memiliki debit 4.730,14

m^3/detik; Pulau Kalimantan diwakili WS Kapuas (8.924,7 m^3/detik), WS Mentaya-Katingan (3.029,5 m^3/detik), WS Barito (3.174,2 m^3/detik), WS Mahakam (3.876,5 m^3/detik); Pulau Papua diwakili WS Kamundan-Sebyar (5.458,3 m^3/detik), WS Wapoga-Mimika (5.331 m^3/detik), WS Mamberamo-Tami-Apauvar (9.030,6 m^3/detik), dan WS Einlanden-Digul-Bikuma (11.029,5 m^3/detik).

Potensi air permukaan kecil dengan debit rata-rata kurang dari 100 m^3/detik, tersebar di 16 WS meliputi: WS Enggano, WS Bukit Batu, WS Rawa (Sumatra); WS Kepulauan Seribu, WS Kepulauan Karimunjawa, WS Madura-Bawean, WS Wiso-Gelis, WS Bodri-Kuto, WS Pekalen-Sampean, WS Welang-Rejoso (Jawa-Madura); WS Pulau Laut (Kalimantan); WS Poigar-Ranoyapo, WS Limboto-Bolango-Bone, WS Muna, WS Buton (Sulawesi) dan WS Lombok (Lombok).

Air tanah adalah cadangan air yang tersimpan di dalam lapisan batuan atau sedimen jenuh air yang dikenal sebagai akuifer. Ketersediaan air tanah dipengaruhi oleh jenis dan sifat geologi (batuan penyimpan air), topografi wilayah, iklim, dan curah hujan. Potensi ketersediaan air tanah dianalisis berdasarkan peta geohidrologi yang telah diterbitkan oleh Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). Badan Geologi Kementerian ESDM (2024) membagi produktivitas akuifer di Indonesia menjadi empat kategori, yaitu produktif tinggi, produktif sedang, produktif kecil, serta langka seperti ditunjukkan oleh Gambar 3.



Gambar 3. Peta potensi air tanah

Sumber: Badan Geologi, KemenESDM, 2024.

Berdasarkan peta geohidrologi, sebagian besar wilayah Indonesia berada pada kategori **zona langka**, terutama di Sumatra, Kalimantan, dan Sulawesi. Sebaliknya, zona berproduktifitas tinggi terdapat di bagian timur Sumatra, selatan Kalimantan, dan bagian selatan wilayah Kepala Burung Papua.

B. Infrastruktur Pendukung Penyediaan Air

Pemanfaatan air permukaan dan air tanah memerlukan infrastruktur yang tepat (Gambar 4). Jenis infrastruktur yang dipilih harus menyesuaikan kondisi setempat, mulai dari topografi, jenis tanah, hingga sumber air, agar penggunaannya efektif dan berkelanjutan. Infastruktur pendukung penyediaan air berdasarkan fungsinya dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu

1. Infrastruktur Eksploitasi

Infrastruktur eksploitasi merupakan sarana yang dibangun untuk memanfaatkan potensi sumber daya air, baik dari air permukaan maupun air tanah. Potensi air permukaan dari curah hujan, misalnya, dapat ditampung melalui pembangunan embung. Apabila elevasi embung lebih rendah atau sama dengan elevasi lahan target yang diairi, pendistribusian air memerlukan instalasi pompa. Sebaliknya, jika posisi embung lebih tinggi, air dapat dialirkan secara gravitasi tanpa pompa. Selain itu, potensi air permukaan yang tersimpan di cekungan alami seperti danau atau mengalir melalui sungai, dapat dimanfaatkan dengan menggunakan pompa sentrifugal atau pompa aksial yang digerakkan oleh mesin berbahan bakar ataupun elektromotor. Sementara itu, potensi air tanah dapat dieksploitasi melalui pengeboran sumur dan pemasangan pompa *sub-mersible* bertenaga elektromotor.

Gambar 4. Infrastruktur pendukung penyediaan air

Sumber: Budi Kartiwa, 2024

2. Infrastruktur Distribusi Air

Infrastruktur distribusi merupakan sarana yang berfungsi untuk menyalurkan air dari sumbernya hingga ke lahan yang menjadi target irigasi. Berdasarkan bentuknya, infrastruktur ini dibedakan menjadi dua jenis, yaitu infrastruktur saluran terbuka (*open channel irrigation)* dan saluran tertutup (*pipeline irrigation system*). Saluran terbuka umumnya dipilih jika sumber air tersedia dalam jumlah melimpah, dan kondisi topografi relatif datar, sehingga aliran air dapat mengandalkan gravitasi. Sementara itu, saluran tertutup lebih sesuai untuk daerah dengan

ketersediaan air terbatas, topografi berbukit hingga bergunung, dan memungkinan diintegrasikan dengan teknik irigasi hemat air.

Infrastruktur saluran terbuka bisa berupa saluran galian tanah, saluran pasangan batu, saluran cor beton, atau saluran tanah dilapisi *geo-membran*, sedangkan saluran tertutup menggunakan sistem jaringan pipa dengan berbagai ukuran diameter. Pendistribusian irigasi melalui pipa merupakan cara efektif menekan kehilangan air karena penguapan dan kebocoran yang sering terjadi dalam sistem distribusi saluran terbuka (*open channel irrigation system*).

3. Infrastruktur Teknik Penyiraman

Infrastruktur teknik penyiraman merupakan sarana yang berfungsi menyebarkan air dari jaringan distribusi hingga langsung mencapai tanaman. Pada sistem saluran terbuka, penyiraman dapat dilakukan secara langsung dari saluran menuju tanaman dengan teknik penggenangan (*sub-merge irrigation*) atau melalui teknik irigasi parit (*furrow irrigation*), seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

Pada sistem irigasi tertutup, air dialirkan dari pipa distribusi ke pipa penyiraman, lalu disalurkan ke tanaman melalui alat siram yang disebut *emiter*. Berdasarkan jenis *emitter*-nya, teknik penyiraman ini dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu irigasi tetes (*drip irrigation*), irigasi semprot (*sprayer irrigation*), dan irigasi curah (*sprinkler irrigation*).

Gambar 5. Irigasi Parit (*furrow irrigation*) untuk tanaman jagung di Desa Kambatana, Kabupaten Sumba Timur, NTT
Sumber: Dinas Pertanian Prov. NTT, 2024.

C. Pemanfaatan Sumber Daya Air dengan Sistem Irigasi

Pemanfaatan utama sumber daya air di sektor pertanian adalah untuk memenuhi kebutuhan air bagi usaha tani tanaman dan ternak melalui sistem irigasi. Menurut Sudjarwadi (1990), irigasi merupakan salah satu faktor penting dalam produksi pangan, karena dapat memastikan ketersediaan air pada waktu dan jumlah yang tepat. Sistem irigasi merupakan suatu kesatuan yang mencakup berbagai komponen, dan kegiatan mulai dari penyediaan, pembagian, pengelolaan hingga pengaturan air yang dirancang untuk meningkatkan produktivitas pertanian.

Dalam praktiknya, sistem irigasi beroperasi di dalam suatu daerah irigasi, yakni wilayah yang memperoleh air dari jaringan irigasi. Jaringan irigasi adalah satu kesatuan saluran dan bangunan yang mengatur aliran air irigasi dari sumbernya hingga ke lahan pertanian. Berdasarkan hierarkinya, jaringan irigasi terbagi menjadi jaringan utama (saluran primer dan sekunder) dan jaringan tersier (saluran dan bangunan yang berada dalam petak tersier) (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986). Dalam perkembangannya, sistem irigasi dapat diklasifikasi menjadi tiga tipe utama, yaitu: irigasi sistem gravitasi, irigasi sistem pompa (pompanisasi), dan irigasi pasang-surut.

Bentuk sistem irigasi yang digunakan sangat dipengaruhi oleh karakteristik sumber air dan kondisi wilayah. Misalnya, irigasi gravitasi sesuai untuk daerah dengan sumber air yang berada pada elevasi lebih tinggi dari lahan, sehingga aliran dapat mengandalkan gaya gravitasi. Irigasi pompa (*pompanisasi*) digunakan ketika elevasi sumber air lebih rendah atau setara dengan lahan target, atau ketika jaraknya cukup jauh sehingga memerlukan tenaga mekanis untuk distribusi. Sistem ini juga menjadi pilihan ketika pengambilan air secara gravitasi tidak layak secara teknis maupun ekonomis. Meskipun investasi awalnya relatif kecil, irigasi pompa memerlukan biaya operasional yang cukup besar. Sumber air yang dipompa dapat berasal dari sungai, seperti pada Stasiun Pompa Gambarsari dan Pesangrahan sebelum beroperasinya Bendung Gerak Serayu, maupun dari air tanah, seperti pada pompa suplesi di 01 Simo, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi D.I. Yogyakarta. Sementara itu, irigasi pasang surut umumnya digunakan di wilayah rawa atau pesisir yang dipengaruhi pasang surut air laut,

memanfaatkan dinamika alami muka air untuk mengalirkan air ke lahan pertanian.

Berdasarkan proses penyediaan, pengaturan, dan pengelolaannya, sistem irigasi dapat dibedakan menjadi empat kelompok utama, yaitu irigasi permukaan (*surface irrigation*), irigasi bawah permukaan (*subsurface irrigation)*, irigasi curah (*sprinkler irrigation*), dan irigasi tetes (*drip irrigation*). Pemilihan sistem irigasi yang tepat harus mempertimbangkan berbagai faktor, seperti volume ketersediaan air, jenis sumber air, jarak antara sumber air dan target irigasi, kondisi topografi, karakteristik tanah, serta jenis komoditas yang dibudidayakan.

Berdasarkan cara pengaturan, pengukuran, dan kelengkapan fasilitas yang dimiliki, sebagaimana disajikan pada Tabel 1, jaringan irigasi pada suatu daerah dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu jaringan irigasi sederhana, jaringan irigasi semi teknis, dan jaringan irigasi teknis. Pada jaringan irigasi sederhana, pembagian air tidak diukur atau diatur sehingga kelebihan air seringkali mengalir ke saluran pembuang. Sistem ini umumnya berada di daerah dengan pasokan air berlimpah dan kemiringan lahan sedang hingga curam, sehingga tidak memerlukan teknik pembagian air yang rumit. Meskipun mudah diorganisir, jaringan irigasi sederhana memiliki beberapa kelemahan, antara lain

1. Pemborosan air karena pada umumnya terletak di wilayah elevasi tinggi, air yang terbuang tidak selalu dapat dimanfaatkan oleh daerah rendah yang subur.

2. Terdapat banyak pengendapan yang memerlukan biaya tambahan dari masyarakat karena setiap desa membangun jaringan dan pintu pengambilan sendiri.
3. Umur pakai relatif pendek karena bangunan penangkap air biasanya bukan bangunan permanen.

Tabel 1. Klasifikasi dan karakteristik jaringan irigasi

Uraian	Klasifikasi jaringan irigasi		
	Teknis	Semiteknis	Sederhana
Bangunan Utama	Bangunan permanen	Bangunan permanen atau semipermanen	Bangunan sementara
Kemampuan mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Tidak mampu mengatur/mengukur
Jaringan saluran	Saluran pemberi dan pembuang terpisah	Saluran pemberi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah	Saluran pemberi dan pembuang menjadi satu
Petak tersier	Dikembangkan sepenuhnya	Belum dikembangkan, kerapatan bangunan tersier panjang	Belum ada jaringan terpisah yang dikembangkan
Efisiensi secara keseluruhan	50–60%	40–50%	<40%
Ukuran	Tidak ada	< 2000 hektare	< 500 hektare

Sumber: Direktorat Jenderal Pengairan, 1986.

Pada jaringan irigasi semiteknis, bangunan bendungnya terletak di sungai yang dilengkapi dengan pintu pengambilan tanpa bangunan pengukur di bagian hilir. Beberapa bangunan permanen biasanya juga sudah dibangun di jaringan saluran. Sistem pembagian air biasanya serupa dengan jaringan irigasi sederhana. Bangunan pengambilan digunakan untuk melayani/mengairi daerah yang lebih luas dari pada daerah layanan jaringan sederhana.

Salah satu prinsip pada jaringan irigasi teknis adalah pemisahan antara saluran irigasi/pembawa dan saluran pembuang. Hal ini berarti bahwa baik saluran pembawa maupun saluran pembuang bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing. Fungsi saluran pembawa adalah mengalirkan air irigasi ke lahan sawah (petak tersier) dan saluran pembuang mengalirkan kelebihan air dari lahan sawah ke saluran pembuang.

Petak tersier menduduki fungsi sentral dalam jaringan irigasi teknis. Sebuah petak tersier terdiri dari sejumlah sawah dengan luas keseluruhan yang umumnya berkisar antara 50–100 hektare kadang-kadang sampai 150 hektare. Jaringan saluran tersier dan kuarter mengalirkan air ke sawah. Kelebihan air ditampung di dalam suatu jaringan saluran pembuang tersier dan kuarter dan selanjutnya dialirkan ke jaringan pembuang sekunder dan kuarter.

Jaringan irigasi teknis yang didasarkan pada prinsip-prinsip tersebut di atas merupakan cara pembagian air yang paling efisien dengan mempertimbangkan waktu berkurangnya persediaan air serta kebutuhan usahatani. Jaringan irigasi teknis memungkinkan dilakukannya pengukuran aliran, pembagian air irigasi dan pembuangan

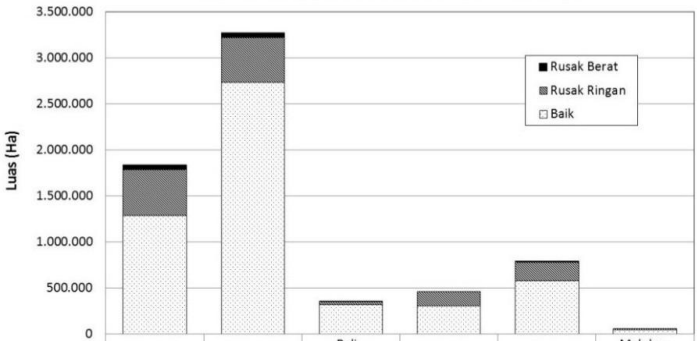
air lebih secara efisien. Jika petak tersier hanya memperoleh air pada satu tempat saja dari jaringan utama, hal ini akan memerlukan jumlah bangunan yang lebih sedikit di saluran primer, eksploitasi yang lebih baik dan pemeliharaan yang lebih murah. Kesalahan dalam pengelolaan air di petak-petak tersier juga tidak akan memeengaruhi pembagian air di jaringan utama.

D. Permasalahan Jaringan Irigasi dalam Pemanfaatan Sumber Daya Air

Peningkatan produksi dan ketahanan pangan menghadapi tantangan utama berupa semakin terbatasnya ketersediaan sumber daya air, padahal air merupakan faktor kunci dalam sistem produksi pertanian. Tantangan ini diperburuk oleh meningkatnya frekuensi dan intensitas kejadian iklim ekstrem seperti El Nino yang berdampak langsung pada ketersediaan air. Selain itu, posisi sumber air sering menjadi kendala, baik karena jaraknya yang jauh dari lahan sawah maupun karena elevasinya lebih rendah dibanding lahan yang akan diairi atau bahkan keduanya.

Tantangan lain yang tidak kalah penting, yaitu keterbatasan atau bahkan ketiadaan infrastruktur jaringan tata air. Kalaupun infrastruktur tersedia, seringkali kondisinya tidak memadai, bahkan sebagian rusak atau tidak lengkap, misalnya minim bangunan penampung, pembagi dan pintu air yang memadai serta sesuai dengan kebutuhan.

Berdasarkan hasil survei pertanian (BPS, 2024), dari total 7,47 juta hektare daerah irigasi, sebanyak 1,86% dalam kondisi rusak berat; 20,54% rusak ringan, serta sebanyak 77,60% dalam kondisi baik. Berdasarkan basis pulau, persentase kerusakan daerah irigasi terhadap luas total daerah irigasi, yang tertinggi adalah di Pulau Sumatra, diikuti Pulau Sulawesi pada urutan kedua, dan selanjutnya Pulau Jawa berada pada urutan ketiga sebagaimana disajikan pada Gambar 6. Menurut Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian (2012), saluran irigasi nasional yang rusak diperkirakan mencapai 4.146.073 hektare. Sementara itu, rehabilitasi yang telah dilakukan oleh pemerintah sepanjang periode tahun 2005–2011 hanya mencapai 1.692.140 hektare.



	Sumatra	Jawa	Bali - Nusatenggara	Kalimantan	Sulawesi	Maluku - Papua
Rusak Berat	56.149	51.949	542		17.487	
Rusak Ringan	497.752	492.081	30.901	158.628	199.776	11.610
Baik	1.283.359	2.727.978	318.219	301.337	576.967	47.091

Gambar 6. Tingkat kerusakan jaringan irigasi menurut pulau utama di Indonesia

Sumber: Ditjen Prasarana dan Sarana Pertanian, 2012.

Kerusakan jaringan irigasi yang menjadi kewenangan pemerintah pusat untuk merehabilitasi, total luas keseluruhannya mencapai 1.659.070 hektare dengan berbagai tingkat kerusakan, di antaranya tingkat kerusakan berat mencapai 10,9% dan rusak sedang mencapai 60,9%, sedangkan untuk rusak ringan sebesar 28,3%. Untuk kewenangan rehabilitasi jaringan irigasi yang ada pada pemerintah provinsi, total keseluruhannya mencapai 1.320.043 hektare dengan tingkat kerusakan berat mencapai 19,7%, rusak sedang 60,7%, sedangkan untuk rusak ringan sebesar 19,7%. Kewenangan pemerintah kabupaten untuk merehabilitasi jaringan irigasi mencapai luasan 1.166.960 hektare dengan tingkat kerusakan berat mencapai 23,2%, rusak sedang 8,6%, sedangkan rusak ringan 38,2%, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat kerusakan jaringan irigasi berdasarkan kewenangan pengelolaan

Tingkat kerusakan	**Luas**	**Kewenangan**			**Total**
		Pusat	**Provinsi**	**Kabupaten**	
Rusak berat	hektare	180.334	259.682	269.298	709.314
	%	10,9	19,7	23,2	17,1
Rusak sedang	hektare	1.009.869	800.682	448.831	2.259.382
	%	60,9	60,7	38,6	54,6
Rusak ringan	hektare	468.868	259.681	443.444	1.171.993
	%	28,3	19,7	38,2	28,3

Sumber: Ditjen. Prasarana dan Sarana Pertanian, 2012.

Total jaringan irigasi yang rusak untuk semua level kewenangan mencapai luasan 4.146.073 hektare. Kerusakan ini terbagi ke dalam tingkat rusak berat mencapai 709.313 hektare (17,1%), rusak sedang 2.259.382 hektare (54,6%) dan rusak ringan 1.171.993 hektare (28,3%). Berdasarkan pada kemampuan pemerintah yang hanya mampu merehabilitasi dengan luasan 1.692.140 hektare, maka masih terdapat jaringan irigasi yang rusak seluas 2.453.933 hektare. Hal ini memerlukan biaya rehabilitasi yang cukup besar sehingga berisiko menghambat upaya pengembangan sistem irigasi pompa.

BAB 3

POMPANISASI SOLUSI CEPAT PENYEDIAAN AIR IRIGASI

A. Pompanisasi Sebagai Kebijakan Terobosan Atasi Krisis Pangan

Bertitik tolak dari masalah peningkatan produksi pangan untuk mengatasi krisis pangan melalui penyediaan air yang cukup, maka pengembangan irigasi pompa (pompanisasi) merupakan kebijakan dan solusi cepat dalam memenuhi kebutuhan air irigasi, khususnya di lahan sawah tadah hujan. Pendekatan inovatif sistem irigasi pompa yang diikuti dengan penerapan teknik budi daya tanaman hemat air berperan dalam meningkatkan IP dan produktivitas tanaman serta mempromosikan pertanian berkelanjutan.

Sistem irigasi pompa atau pompanisasi yang dilakukan dengan menyedot air tanah menggunakan pompa *sub-mersible* atau *vertical turbine* serta penerapan sistem pengambilan air permukaan menggunakan pompa sentrifugal dan pompa isap dalam berbagai konfigurasi telah berkembang. Hal ini telah memungkinkan para petani untuk meningkatkan usahataninya. Pengembangan pompanisasi juga memiliki dampak pada penerapan teknologi budi daya tanaman hemat air yang mengalami perkembangan signifikan dalam beberapa tahun ini. Integrasi pengembangan pompanisasi dengan penerapan teknologi budi daya hemat air dapat meningkatkan produksi pangan secara berkelanjutan, sekaligus menjadi solusi mengatasi krisis pangan nasional.

Pengembangan irigasi pompa atau pompanisasi di lahan sawah tadah hujan juga memberikan banyak manfaat, di antaranya meningkatkan efisiensi penggunaan air secara signifikan karena menargetkan air pada akar tanaman, mengurangi tekanan gulma dan penyakit, serta meminimalkan kehilangan pupuk. Selain itu, pompanisasi mampu mengurangi tenaga kerja untuk penyaluran air, karena dapat dikendalikan secara *remote* (Gambar 7).

Gambar 7. Irigasi dengan pompanisasi dapat secara cepat meningkatkan ketersediaan air irigasi dan produksi pangan
Sumber: Budi Kartiwa, 2024.

Lebih lanjut, sistem irigasi pompa atau pompanisasi dapat dirancang sesuai dengan jenis tanaman dan kondisi tanah serta dapat beradaptasi dengan berbagai praktik budi daya tanaman (Jaramillo *et al*., 2020). Pengembangan pompanisasi sebagai opsi teknologi yang menawarkan solusi secara cepat, efisien, dan berkelanjutan untuk penyediaan air irigasi tanaman diharapkan dapat menjawab tantangan yang bersifat spesifik lokasi sehingga memberikan kontribusi yang lebih tangguh dan produktif.

Dalam kurun waktu tahun 2019–2024, Kementerian Pertanian telah membangun irigasi pompa atau pompanisasi air permukaan dan irigasi perpipaan sebanyak 5.228 unit yang mampu menyuplai kebutuhan irigasi pada lahan seluas 104.550 hektare. Sedangkan untuk pompanisasi air tanah telah dibangun sebanyak 9.230 unit yang dapat melayani kebutuhan air irigasi seluas 92.300 hektare. Melalui pengembangan pompanisasi dan penerapan teknologi budi daya tanaman hemat air di lahan tadah hujan, selain lahannya ditanami padi pada musim hujan dan musim kemarau, lahannya juga dapat ditanami tanaman palawija dan hortikultura seperti jagung dan aneka sayuran.

Meskipun memiliki banyak manfaat, irigasi pompa juga memiliki kelemahan atau tantangan dalam penerapannya. Biaya implementasi sistem irigasi pompa relatif mahal, terutama bagi petani skala kecil yang mungkin tidak memiliki sumber daya finansial untuk berinvestasi dalam sistem-sistem ini. Operasional sistem irigasi pompa juga memerlukan biaya yang tidak murah sehingga perlu perhitungan matang dalam penerapannya. Pengembangan sistem irigasi pompa berbasis listrik sebagaimana disajikan pada Gambar 8 atau tenaga surya mungkin menjadi opsi hemat energi dalam penerapan irigasi pompa di lahan

sawah tadah hujan. Lebih lanjut, sistem irigasi pompa memerlukan pemeliharaan regular yang selain memerlukan biaya khusus, juga memerlukan organisasi kelembagaan dan tata kelola air yang disepakati dalam satu kawasan irigasi.

Gambar 8. Rumah pompa air (kiri) dan pompa air bertenaga listrik (kanan)
Sumber: Budi Kartiwa, 2024.

B. Pompanisasi Solusi Irigasi untuk Peningkatan Produksi Padi

Dalam konteks pertanian lahan sawah, pompanisasi merupakan sebuah sistem irigasi yang mengandalkan pompa untuk mengalirkan air dari sumber irigasi di sekitar lahan sawah terdekat, baik dari sumber air tanah maupun air permukaan. Pompanisasi diperlukan karena letak sumber air secara topografi berada di bawah lahan sawah sehingga tidak dimungkinkan untuk dialirkan secara gravitasi. Air dapat dipompa

ke lahan sawah melalui pipa irigasi dengan ukuran tertentu, tergantung dari ketersediaan air di sumber dan kebutuhan air tanaman. Air yang dipompa selanjutnya dapat dialirkan secara langsung ke lahan melalui saluran irigasi yang ada maupun menggunakan pipa distribusi. Selain itu, air yang dipompa bisa disimpan sementara dalam suatu bangunan tampungan air (embung atau *long storage*) untuk digunakan kemudian.

Program pompanisasi merupakan kebijakan dan upaya strategis pemerintah untuk mengatasi tantangan penyediaan air irigasi guna meningkatkan produksi pangan secara cepat, khususnya di lahan sawah tadah hujan dan lahan sawah rawan kekeringan. Program ini bertujuan untuk mempercepat proses olah tanah, penanaman, dan pertumbuhan tanaman, sekaligus menyelamatkan tanaman yang terdampak kekeringan. Dengan fokus pada komoditas padi, program ini diimplementasikan di 33 provinsi di Indonesia, mencakup wilayah dari Aceh hingga Papua Selatan. Program pompanisasi memiliki dua tujuan utama, yaitu: (1) meningkatkan ketersediaan air irigasi untuk mendukung percepatan olah tanah, penanaman, dan pertumbuhan tanaman, dan (2) menjaga kelangsungan tanaman eksisting yang terancam kekeringan melalui penyediaan air yang memadai.

Komponen program Pompanisasi disesuaikan dengan kebutuhan lapangan, meliputi 1) pompa air, menggunakan pompa sentrifugal atau sub-mersible yang digerakkan oleh motor diesel, bensin, listrik, tenaga surya, atau sumber energi lainnya; 2) rumah pompa, dibangun untuk melindungi pompa dari kerusakan atau pencurian dan 3) bak penampung sebagai reservoir untuk mendekatkan sumber air ke lahan sawah serta 4) jaringan tata air

berupa saluran terbuka atau tertutup untuk mendistribusikan air secara efisien.

Gambar 9. Menteri Pertanian memberikan arahan terkait Program Pompanisasi

Sumber: Budi Kartiwa, 2025.

Agar memberikan dampak cukup besar pada ekonomi wilayah, kegiatan pompanisasi dijalankan secara selektif. Adapun kriteria lokasi dan petani untuk keberhasilan kegiatan irigasi perpompaan ditetapkan sebagai berikut:

1. Di calon lokasi pompanisasi terdapat sumber air berupa sungai, mata air, saluran pembuang, air tanah, dan sumber air lainnya yang tersedia.

2. Calon lokasi kegiatan pompanisasi berada di lahan sawah tadah hujan atau lahan sawah yang rawan kekeringan.
3. Calon lokasi pompanisasi diprioritaskan di lahan tadah hujan dengan indeks pertanaman (IP) 0–1 dan/atau lahan sawah yang rawan kekeringan dengan IP < 2 yang memiliki potensi untuk peningkatan IP dengan komoditas padi.

Kriteria untuk petani penerima bantuan pompanisasi adalah (1) Petani tergabung dalam kelompok tani/gabungan kelompok tani atau perkumpulan petani pemakai air/gabungan perkumpulan petani pemakai air (P3A/GP3A), (2) Kelompok taninya sudah dikukuhkan, (3) Poktan/Gapoktan atau P3A/GP3A memiliki pengurus aktif (ketua, sekretaris, dan bendahara), dan mempunyai semangat partisipatif; serta (4) Bersedia dan diharapkan dapat meningkatkan intensitas pertanaman atau pertambahan areal tanam.

Program dan kegiatan Pompanisasi melibatkan partisipasi dan kolaborasi antara Kementerian Pertanian, Kementerian Pekerjaan Umum, TNI AD, dan pemerintah daerah. Langkah-langkah dan kegiatan yang dilakukan meliputi penyusunan rencana pengembangan pompanisasi, koordinasi dan sosialisasi dengan instansi terkait, validasi data potensi perluasan areal tanam, dan verifikasi ketersediaan sumber air. Selain itu, pendampingan penyusunan rancang bangun, penyediaan pompa, pembangunan infrastruktur fisik sesuai dengan kondisi dan kebutuhan setempat, pemanfaatan pompa, serta pengawasan dan evaluasi.

Pemerintah pusat dan pemerintah daerah perlu memastikan pompa yang telah disalurkan dapat segera dimanfaatkan untuk

meningkatkan perluasan areal tanam (PAT), terutama pada musim kemarau (April–September). Untuk mendukung hal ini, pemerintah memfasilitasi pengolahan tanah serta penyediaan benih, bahan operasional pompa dan sarana produksi lainnya. Tim pendamping melibatkan pemerintah pusat dan pemerintah daerah serta TNI AD yang dibentuk hingga tingkat kecamatan untuk memantau dan mendorong peningkatan PAT dengan pompanisasi. Untuk implementasi tata kelola yang baik, masing-masing pihak dalam kolaborasi ini perlu memahami peran dan tugasnya, sehingga diperoleh sinergi yang optimal.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) yang saat ini berubah menjadi Kementerian Pekerjaan Umum diharapkan berperan lebih besar dalam membangun infrastruktur pendukung utama pertanian berupa jalan akses ke lahan pertanian (*farm road*), serta sistem irigasi dan bendungan. Selain itu, diharapkan juga membantu dalam rehabilitasi lahan kritis agar layak ditanami. Khusus untuk TNI AD diharapkan dapat membantu pendampingan operasional pompanisasi dan petani melalui program TNI Manunggal dan TNI Masuk Desa, pengamanan lahan pertanian dari gangguan keamanan, serta bantuan distribusi sarana produksi.

Gambar 10. Penandatanganan MoU Kementerian Pertanian bersama TNI AD terkait pendampingan program pompanisasi

Sumber: Budi Kartiwa, 2025

Pemerintah daerah (provinsi dan kabupaten) sebagai pelaksana utama kegiatan di daerah memiliki peran dalam identifikasi lahan sawah potensial untuk pompanisasi, penyediaan data ketersediaan air dan kepemilikan lahan, serta pemberdayaan kelompok tani melalui penyuluhan dan koordinasi dengan pemerintahan desa. Kolaborasi yang sukses membutuhan berbagai syarat dan kondisi, di antaranya komitmen dan visi yang sama, peran dan tanggung jawab antarpihak yang jelas, komunikasi yang efektif, sumber daya memadai, dan evaluasi berkelanjutan untuk terus memperbaiki diri.

Kegiatan pompanisasi dilakukan di lahan sawah tadah hujan yang memiliki sumber air seperti sungai, mata air, saluran pembuang, air tanah atau sumber air lainnya. Lokasi diprioritaskan pada lahan dengan indeks pertanaman (IP) rendah (0–1) atau lahan rawan kekeringan dengan IP kurang dari 2 yang memiliki potensi untuk ditingkatkan produktivitasnya melalui irigasi. Program ini tersebar di 33 provinsi, termasuk Provinsi Sumatra Utara, Jawa Tengah, Kalimantan Barat, Sulawesi Selatan dan Papua.

C. Realisasi Program Pompanisasi

Bantuan pemerintah terkait program pompanisasi dialokasikan untuk kelompok tani, gabungan kelompok tani (Poktan/Gapoktan), atau perkumpulan petani pemakai air (P3A/GP3A). Penerima bantuan diwajibkan memberikan pernyataan kesanggupan untuk mengoptimalkan penggunaan pompa air dan memeliharanya agar berfungsi maksimal untuk kebutuhan irigasi. Bantuan pemerintah disalurkan dalam dua bentuk, yaitu transfer uang dan transfer barang. Dana yang ditransfer dapat digunakan untuk pembelian pompa air, pembuatan bak penampung, jaringan distribusi, atau biaya pengeboran untuk sumber air tanah. Petani didorong berpartisipasi dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pemeliharaan, baik melalui tenaga kerja maupun penyediaan material.

Bantuan pompa air yang sudah direalisasikan pada periode tahun 2023–2024 disajikan pada Tabel 3. Pada tahun 2023, pemerintah pusat telah mendanai pengadaan pompa air masing-masing sebanyak 210 unit dan 9.487 unit pada tahun 2024. Selain bantuan dalam bentuk

uang, pada tahun 2024 sebanyak 62.388 unit pompa air berukuran 3–8 inci dan selang penyalur air disalurkan langsung kepada kelompok tani. Pada tahun 2024, total bantuan pompanisasi mencapai 71.875 unit dengan target PAT padi seluas 1.140.206 hektare dengan satu unit pompa rata-rata melayani 15,86 hektare lahan.

Tabel 3. Bantuan pompa air kepada setiap provinsi pada tahun 2023-2024

No.	Provinsi	Jumlah Pompa (unit/ tahun)	
		2023	2024
1	Aceh	29	153
2	Sumatra Utara	2	102
3	Sumatra Barat	0	98
4	Riau	0	93
5	Jambi	4	140
6	Sumatra Selatan	1	117
7	Bengkulu	0	34
8	Lampung	0	415
9	Kep. Bangka Belitung	0	9
10	Kepulauan Riau	0	0
11	Jawa Barat	38	1.879
12	Jawa Tengah	12	1.493
13	D.I. Yogyakarta	1	58
14	Jawa Timur	17	2.023
15	Banten	14	571
16	Bali	3	15
17	Nusa Tenggara Barat	8	400
18	Nusa Tenggara Timur	0	219
19	Kalimantan Barat	0	212
20	Kalimantan Tengah	4	88
21	Kalimantan Selatan	0	115
22	Kalimantan Timur	0	21
23	Kalimantan Utara	0	30

No.	Provinsi	Jumlah Pompa (unit/ tahun)	
		2023	2024
24	Sulawesi Utara	0	105
25	Sulawesi Tengah	4	85
26	Sulawesi Selatan	71	574
27	Sulawesi Tenggara	0	195
28	Gorontalo	0	124
29	Sulawesi Barat	2	58
30	Maluku	0	6
31	Maluku Utara	0	35
32	Papua	0	0
33	Papua Selatan	0	9
34	Papua Barat	0	8
35	Papua Barat Daya	0	3
T o t a l		**210**	**71.875**

Sumber. Ditjen Lahan dan Irigasi Pertanian, 2025.

Realisasi PAT secara nasional mencapai 1.207.592 hektare, atau 105,91% dari target. Keberhasilan ini didorong oleh ketersediaan air yang baik dan lokasi dengan IP awal yang rendah seperti, di Provinsi Sumatra Selatan, Papua Barat, dan Maluku Utara, yang mencatat PAT di atas 200%. Sementara itu, di Pulau Jawa, yang memiliki IP relatif tinggi, peningkatan PAT umumnya hanya satu kali tanam tambahan. Program Pompanisasi telah membuktikan efektivitasnya dalam meningkatkan produktivitas padi di lahan tadah hujan dan rawan kekeringan.

Dengan pendampingan intensif dan keterlibatan berbagai pihak, program ini diharapkan terus mendukung ketahanan pangan nasional melalui optimalisasi sumber air dan peningkatan indeks pertanaman di

seluruh Indonesia. Selain itu, pompanisasi dapat merespons cepat kebutuhan darurat penyediaan air khususnya saat terjadi kekeringan. Melalui Pompanisasi, pemanfaatan lahan petani dapat ditingkatkan. Selain meningkatkan IP dan produktivitas lahan sebagaimana disajikan pada Gambar 11, juga dapat mengembangkan usaha tani palawija dan hortikultura, yang pada akhirnya meningkatkan pendapatan petaninya. Pada Gambar 11 tampak bahwa melalui pompanisasi, pemanfaatan lahan petani dapat ditingkatkan untuk meningkatkan IP dan produktivitas lahan.

Gambar 11. Penyediaan air irigasi dengan pompanisasi menjamin pemenuhan kebutuhan air tanaman, meningkatkan IP, dan produktivitas tanaman

Sumber: Budi Kartiwa, 2025.

D. Implementasi Pompanisasi pada Lokasi Kegiatan

Implementasi pompanisasi (irigasi pompa) memerlukan biaya investasi dan operasional rutin sehingga perlu optimalisasi desain dan efisiensi penggunaannya. Salah satu komponen utama pompanisasi adalah penyediaan pompa air. Jenis dan spesifikasi pompa yang tepat perlu dipilih dengan mempertimbangkan debit air yang tersedia di sumber dan kebutuhan air tanaman terutama pada musim kemarau untuk meminimalisir biaya pengadaan dan operasionalnya. Pemilihan pompa dalam sebuah sistem irigasi perlu mempertimbangkan beberapa faktor, meliputi jenis pompa, tenaga penggerak pompa, serta kapasitas debit dan daya dorong (*head*) yang tergambar dalam kurva kinerja pompa (*performance curve).* Jenis pompa yang dapat digunakan untuk irigasi terdiri atas tiga jenis yaitu pompa sentrifugal, pompa aksial, dan pompa celup (*sub-mersible pump*) sebagaimana disajikan pada Gambar 12.

Pompa sentrifugal

Pompa aksial

Pompa celup

Gambar 12. Jenis-jenis pompa yang dapat digunakan dalam distem irigasi pompa di lahan sawah tadah hujan

Sumber: Budi Kartiwa, 2025.

Pompa sentrifugal adalah jenis pompa yang memiliki kapasitas daya dorong (*head*) tinggi dengan kapasitas debit rendah. Pompa sentrifugal memiliki daya hisap maksimum 6–8 meter dan daya dorong maksimum hingga 120 meter, dengan kapasitas debit antara 3 hingga 25 liter/detik. Pompa aksial adalah jenis pompa yang memiliki kapasitas daya dorong (*head*) rendah, tetapi memiliki kapasitas debit tinggi. Pompa aksial memiliki daya hisap maksimum 6 meter dan daya dorong optimum 2–6 meter, dengan kapasitas debit antara 50 hingga 500 liter/detik. Pompa celup adalah jenis pompa berbentuk tabung berdiameter 4–8 inci dan panjang 1,5–2,0 meter yang dilengkapi dengan baling-baling (*impeller*).

Pompa celup memiliki kapasitas daya dorong (*head*) tinggi hingga 120 meter dengan debit antara 3 hingga 100 liter/detik. Pompa celup cocok digunakan untuk memompa air dari sumur air tanah dalam. Berbeda dengan pompa sentrifugal dan pompa aksial yang dapat digerakkan oleh motor bakar dan motor listrik, pompa celup hanya dapat digerakkan oleh tenaga listrik.

Sumber tenaga penggerak pompa bisa berasal dari motor listrik, maupun motor bakar internal berbahan bakar bensin, solar, atau gas. Kekuatan tenaga penggerak pompa listrik ditunjukkan oleh besaran daya listrik yaitu *kilo Watt* (kW), sedangkan kekuatan pompa berbahan bakar ditunjukkan oleh daya mesin yaitu *horse power* (hp) dengan perbandingan 1 kW setara dengan 134 hp.

Sistem pompanisasi memerlukan dukungan infrastruktur panen air, seperti sumur, bak eksploitasi, rumah pompa, bak penenang, dan bak penampungan sementara sebagaimana disajikan pada Gambar 13.

Untuk menyalurkan air irigasi diperlukan infrastruktur tambahan penampung air, seperti bak air (kolam), embung, *long-storage,* dan jaringan saluran irigasi baik sistem terbuka maupun tertutup (pipa) yang disajikan pada Gambar 13.

Gambar 13. Contoh bak penampung air (kiri) dan pompa dengan pipa selang penyalur air (kanan)

Sumber: Budi Kartiwa, 2025.

Gambar 14. Jaringan saluran air sistem terbuka (atas) dan sistem tertutup (bawah)

Sumber: Budi Kartiwa, 2025.

Air dari bak penampung disalurkan ke lahan sawah secara gravitasi melalui saluran irigasi sesuai kebutuhan tanaman. Sistem ini cocok diterapkan pada lahan dengan sumber air yang tersedia hanya di musim hujan. Kelebihan air pada musim hujan biasanya dipompa ke dalam bak penampung untuk disimpan, kemudian digunakan sebagai irigasi tanaman pada musim kemarau. Bak penampung biasanya ditempatkan di tempat dengan elevasi paling tinggi dari lahan-lahan target irigasi. Hal yang perlu diperhatikan dalam proses pengumpulan air dari sumber irigasi adalah perlunya usaha untuk mengurangi sedimen yang tersedot oleh pompa sehingga tidak mengendap pada dasar bak penampung yang dapat mengurangi volume tampungan. Teknik penyaluran air irigasi secara langsung dari pompa ke lahan sawah tidak memerlukan infrastruktur bak penampungan sementara. Air dari sumbernya dipompa melalui pipa ke titik elevasi tertinggi dari saluran irigasi yang ada di lokasi lahan sawah, untuk kemudian langsung didistribusikan secara gravitasi ke lahan sawah target irigasi. Sistem ini dapat diterapkan pada lahan sawah dengan sumber air yang selalu tersedia sepanjang tahun. Debit air mungkin berkurang pada musim kemarau tetapi tidak secara signifikan mengurangi kapasitas irigasi dari sumber air tersebut.

Teknik irigasi hemat air perlu diterapkan baik pada sistem pompanisasi langsung maupun tidak langsung karena timbulnya biaya operasional pompa dan terbatasnya ketersediaan air irigasi di musim kemarau. Perhitungan kebutuhan air tanaman secara presisi dan penjadwalan pemberian air irigasi yang ketat perlu diimplementasikan

untuk mengoptimalkan keterbatasan sumber daya air terutama pada musim kemarau.

E. Pengembangan Tata Kelola Kelembagaan Pompanisasi

Tata kelola pompanisasi perlu dilakukan secara cermat untuk meminimalisasi biaya modal dan operasional yang timbul, agar tidak membebani biaya produksi tanaman pangan secara keseluruhan. Penggunaan satu unit pompanisasi secara berkelompok lebih dianjurkan karena dapat secara signifikan mengurangi tingginya biaya operasional pompa. Pengurangan biaya operasional pompa dapat tercapai dengan membagi total biaya ke beberapa petani pengguna supaya meningkatkan margin keuntungan petani secara individual dari manfaat peningkatan produksi pertanian per satuan lahan yang diperoleh. Penjadwalan pemberian air irigasi perlu diterapkan secara ketat untuk efisiensi penggunaan air yang berdampak langsung pada penurunan biaya operasional pompanisasi.

Kelembagaan tata kelola pompanisasi menjadi unsur penting untuk mengatur dan memastikan pemanfaatan prasarana dan sarana pompanisasi dilakukan secara efektif dan efisien serta menjamin keberlanjutannya. Pada tingkat yang mendasar, keberhasilan pengembangan pompanisasi di lahan sawah sangat bergantung pada pembagian tugas dan manajemen informasi antarpelaksana atau antarpihak yang terlibat dalam manajemen dan teknis pengelolaan air irigasi. Untuk itu, perlu dibentuk kelembagaan sederhana semacam organisasi pengelola irigasi pertanian (OPIP) di bawah koordinasi kelompok tani (Poktan) maupun gabungan kelompok tani (Gapoktan).

Pengembangan kelembagaan serta tata kelola prasarana dan sarana pompanisasi di lahan sawah yang spesifik lokasi dapat merujuk pada kebijakan serta panduan dan pedoman teknis yang sudah ada. Kegiatan hendaknya dilaksanakan secara partisipatif dan terintegrasi dengan tidak hanya melibatkan petani di lokasi pompanisasi, tetapi juga melibatkan partisipasi berbagai pihak terkait, termasuk penyedia perangkat teknologi irigasi pompa oleh lembaga litbang dan swasta, penyedia infrastruktur (sarana dan prasarana) oleh pemerintah dan swasta, pendamping teknis baik oleh pemerintah daerah maupun para penyuluh di Lembaga Penyuluhan Pertanian setempat, penyedia biaya

sarana operasional pompanisasi dan usahatani melalui berbagai skim kredit, tanggung jawab sosial dan lingkungan (TJSL oleh BUMN), *corporate social responsibility*/CSR oleh swasta, dan asuransi oleh PT. Jasindo.

Selanjutnya, tata kelola implementasi operasional pompanisasi di lahan sawah tadah hujan di satu wilayah pada prinsipnya dijalankan oleh organisasi petani dalam bentuk Organisasi Pengelola Irigasi Pertanian (OPIP). Peran tata kelola yang dijalankan oleh OPIP berupa penyusunan rencana teknis dan kegiatan usaha tani termasuk rencana tanam dan penjadwalan irigasi terutama pada musim kemarau. Tata kerja OPIP dalam implementasi operasional irigasi pertanian di lahan sawah tadah hujan perlu disusun sesederhana mungkin oleh pengurus OPIP yang disepakati para anggotanya sehingga mudah dalam implementasinya.

BAB 4

SUCCESS STORY DAN *LESSON LEARNED* POMPANISASI

Sesuai dengan pedoman pelaksanaan tentang Petunjuk Teknis Irigasi Perpompaan, indikator kinerja keberhasilan kegiatan irigasi perpompaan ditentukan oleh indikator keluaran (*output*), yakni terealisasi dan termanfaatkannya pengembangan pompanisasi dan indikator hasil (*outcome*) berupa meningkatnya layanan suplesi air irigasi lahan tanaman pangan di lahan tadah hujan atau lahan sawah yang rawan kekeringan. Selanjutnya, indikator manfaat (*benefit*) adalah meningkatnya produksi komoditas tanaman pangan pada lokasi kegiatan dan peningkatan pendapatan petani, dan terakhir indikator dampak (*impact*), yaitu terwujudnya peningkatan kesejahteraan masyarakat petani akibat meningkatnya produksi, dan terwujudnya ketahanan pangan daerah dan nasional.

Secara umum, pembangunan pompanisasi (sistem pompa air untuk irigasi) di lahan sawah Indonesia memiliki dampak signifikan pada produktivitas pertanian, pendapatan petani, dan perekonomian wilayah. Hasil studi Universitas Padjajaran (2023) terkait: “Evaluasi Kinerja Irigasi Pertanian” di delapan provinsi diperoleh hasil yang positif. Ketersediaan air pada semua kegiatan secara umum mencukupi bahkan bertambah ketersediaan airnya. Sekitar 85% responden petani menyatakan bahwa sebelum dibangun infrastruktur irigasi perpompaan pada musim kemarau lahan pertaniannya sering mengalami kekurangan air. Namun setelah adanya pembangunan infrastruktur irigasi perpompaan, kebutuhan air di lahan pertaniannya menjadi

tercukupi dan hanya sekitar 5% petani saja yang menyatakan masih mengalami kekurangan air.

Dampak nyata terjadi fenomena peningkatan produksi beras yang terlihat berdasarkan hasil survei kerangka sampel area (KSA) dari pengamatan bulan Januari 2025 yang dirilis oleh BPS pada Berita Resmi Statistik Nomor 24/03/th.XXVIII, tanggal 3 Maret 2025, yaitu

a) Luas panen padi pada bulan Januari 2025, yaitu 0,42 juta hektare, meningkat menjadi 41,84% jika dibandingkan dengan bulan Januari 2024, yaitu 0,12 juta hektare sebagaimana disajikan pada Gambar 15; dan
b) Produksi padi pada bulan Januari 2025 sebanyak 2,16 juta ton GKG, meningkat menjadi 42,32% dibandingkan bulan Januari 2024, yaitu 0,64 juta ton sebagaimana disajikan pada Gambar 16.

Gambar 15. Infografis BPS perkembangan luas panen dan produksi padi bulanan di Indonesia, 2024–2025*

Sumber: BPS, 2025.

Gambar 16. Infografis BPS perkembangan luas panen dan produksi padi bulanan di Indonesia, 2024–2025*

Sumber: BPS, 2025.

*Catatan BPS:

1) Luas panen padi bulan Februari–April 2025 merupakan angka potensi.
2) Produksi padi bulan Januari 2025 merupakan angka sementara.
3) Produksi padi bulan Februari–April 2025 merupakan angka potensi.
4) Angka potensi dan angka sementara akan berubah menjadi angka tetap pada rilis- rilis berikutnya.

Pengamat ekonomi pertanian Universitas IPB (Institut Pertanian Bogor) Prof. Dr. Muhammad Firdaus, SP, M.Si kepada CNN mengatakan bahwa peningkatan produksi yang terjadi adalah berkah luar biasa, khususnya bila melihat seri data produksi beras selama 5 tahun terakhir, mencatat produksi periode Agustus–Oktober yang sangat baik. Sementara di awal tahun, masih terjadi defisit produksi akibat kekeringan dan pergeseran masa tanam. Disamping itu, peningkatan produksi beras ini merupakan hasil program pompanisasi dan pengembalian volume alokasi pupuk bersubsidi yang kembali menjadi 9,55 juta ton (CNN, 2024).

A. Peningkatan Indeks Pertanaman dan Pola Tanam

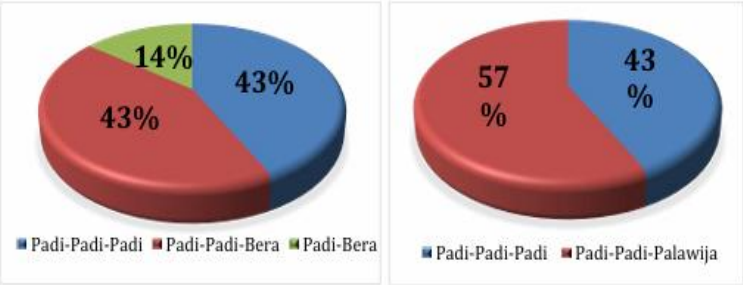
Hasil kajian Universitas Padjajaran pada tahun 2023 yang dilakukan di 8 (delapan) provinsi menyimpulkan bahwa kegiatan pompanisasi berdampak terhadap peningkatan luas tanam pada musim tanam 1, 2, dan 3 berturut-turut sebesar 5,72%, 19,08%, dan 5,32%. Hal ini dibuktikan melalui triangulasi data survei dengan data spatial. Berdasarkan penggunaan metode interpretasi citra visual, terdapat perubahan penggunaan lahan dari lahan nonsawah menjadi lahan sawah pada lokasi pembangunan sarana irigasi yang dianalisis melalui linimasa (*time series*) citra satelit *Google Earth* di wilayah Indonesia Barat, Indonesia Tengah, dan Indonesia Timur. Informasi tersebut mengkonfirmasi dampak positif dari dibangunnya sarana irigasi. Selanjutnya, Pusat Riset Dinamika Pembangunan Universitas Pajajaran pada tahun 2024 di Lampung Tengah juga menemukan dampak yang positif. Kegiatan pembangunan fasilitas irigasi pompa dapat meningkatkan IP di sebagian besar wilayah. Sebanyak 66% petani merasakan adanya peningkatan IP 1 atau 2 menjadi IP 2 hingga IP 3 sebagaimana disajikan pada Gambar 17.

Gambar 17. Indeks pertanaman sebelum dan sesudah pembangunan irigasi perpompaan di Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung

Sumber: Universitas Padjajaran, 2024.

Pola tanam di Kabupaten Lampung Tengah dan Kabupaten Pringsewu juga mengalami perubahan signifikan. Sebelumnya, tanaman padi menjadi komoditas utama yang hanya bisa ditanam pada musim hujan, namun dengan adanya pompanisasi, petani dapat menanam padi lebih fleksibel bahkan pada musim kemarau. Selain itu, pompanisasi juga membuka peluang bagi petani untuk mengembangkan tanaman palawija seperti jagung, kedelai, dan sayuran sebagaimana disajikan pada Gambar 18. Diversifikasi tanaman ini dapat mengurangi ketergantungan pada satu jenis tanaman dan meningkatkan keragaman hasil pertanian, yang pada gilirannya dapat mengurangi risiko kerugian akibat perubahan iklim atau serangan hama dan penyakit. Pompanisasi meningkatkan IP yang sebelumnya pemenuhan kebutuhan airnya bergantung pada hujan (*sawah tadah hujan*). Namun setelah ada pompanisasi, petani bisa menanam 2–3 kali setahun bahkan di musim kemarau sekalipun. Contohnya di Kabupaten

Indramayu, Provinsi Jawa Barat, program pompanisasi membantu meningkatkan indeks pertanaman dari IP 1 menjadi IP 2–3.



Gambar 18. Pola tanam sebelum dan sesudah pembangunan irigasi perpompaan di Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung

Sumber: Universitas Pajajaran, 2024.

B. Peningkatan Produktivitas dan Pendapatan

Satu artikel pada tahun 2024 berjudul "Kementan Tegaskan Program Pompanisasi Berdampak Positif pada Produksi Nasional" menyebutkan bahwa program pompanisasi yang saat ini berjalan di seluruh Indonesia merupakan solusi cepat bagi para petani yang kesulitan air irigasi untuk usaha taninya. Pompanisasi bahkan menjadi pilihan tepat dan strategis bagi Indonesia dalam menghadapi ancaman darurat pangan. Salah satu hasilnya adalah terjadi surplus produksi padi hingga 700 ribu ton di periode Juni dan Juli 2024, seperti halnya yang disampaikan BPS beberapa waktu lalu.

Pembangunan pompanisasi berdampak secara tidak langsung terhadap peningkatan produktivitas padi. Hal ini disebabkan oleh banyaknya faktor lain yang memengaruhi produktivitas padi seperti

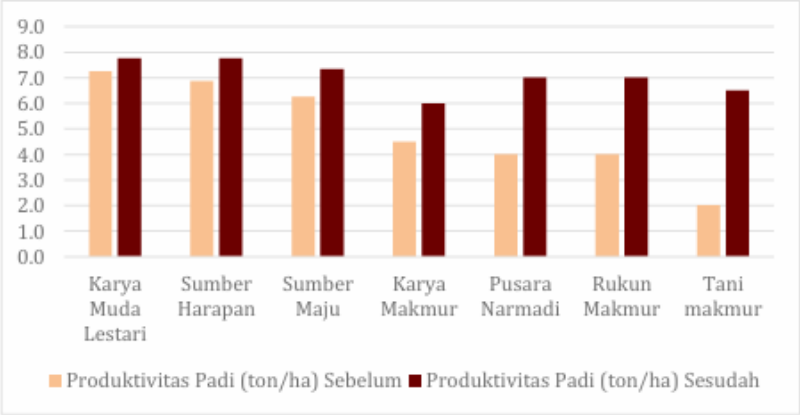
kesuburan tanah, pemberian pupuk, penanganan hama dan penyakit tanaman, kultur bertani, serta faktor lainnya. Namun demikian, ketersediaan air yang mencukupi memungkinkan petani untuk melakukan berbagai upaya peningkatan produktivitas (menanam varietas yang lebih unggul, menata pola tanam, dan lain-lain).

Hasil survei Tim Kajian Universitas Padjajaran pada tahun 2023 menginformasikan bahwa umumnya terdapat kenaikan produktivitas padi terutama di musim tanam (MT) 2 dan MT 3 setelah dilakukan pembangunan infrastruktur irigasi pertanian. Pada kegiatan irigasi pompa, terdapat peningkatan rata-rata produktivitas padi pada MT 1 sebesar 0,47 ton/hektare (9,20%), MT 2 sebesar 0,93 ton/hektare dan MT 3 menjadi 0,38 ton/hektare.

Salah satu hasil studi terhadap program pompanisasi air tanah di wilayah Kabupaten Klaten oleh Dinas PUPR pada Proyek Pengembangan Air Tanah (P2AT), menyimpulkan bahwa dengan adanya pompanisasi ternyata terdapat perbedaan yang nyata antara keadaan sebelum dengan sesudah pompanisasi pada kedua daerah penelitian. Hasil penelitian Suratmi *et al*. (1996) di Desa Gemblegan dan Desa Nangsri menunjukkan bahwa dengan adanya pompanisasi rata-rata peningkatan hasil padi per patok sawah per tahun di kedua desa tersebut masing-masing 1.343,75 kg (123,28%) dan 54,375 kg (6,51%). Rata-rata peningkatan pendapatan per patok sawah dalam satu tahun di Desa Gemblegan Rp. 366.350 (36,63%) dan di Desa Nangsri Rp. 280.350 (28,72%). Rata-rata peningkatan kesempatan kerja di Desa Gemblegan 82,175 HOK (28,87%) per patok dan di Desa Nangsri 12,05 HOK (4,34%).

Hal tersebut dicapai melalui stabilitas pasokan air irigasi untuk mengurangi risiko gagal panen akibat kekeringan terutama di wilayah dengan curah hujan tidak menentu seperti di Provinsi NTT dan NTB. Pada kedua daerah penelitian tersebut, petani responden mempunyai sikap positif terhadap adanya pompanisasi di daerahnya. Semua responden mengharapkan kelanjutan dan pengembangan usaha pompanisasi tersebut.

Studi Pusat Riset Dinamika Pembangunan Universitas Pajajaran pada tahun 2024 di Provinsi Lampung menunjukkan peningkatan produktivitas pada semua lokasi studi. Pembangunan irigasi perpompaan di Kabupaten Lampung Tengah dan Kabupaten Pringsewu sebagaimana disajikan pada Gambar 19 telah memberikan dampak positif yang signifikan terhadap luas lahan yang dapat ditanami atau luas oncoran dengan peningkatan lebih dari dua kali lipat.

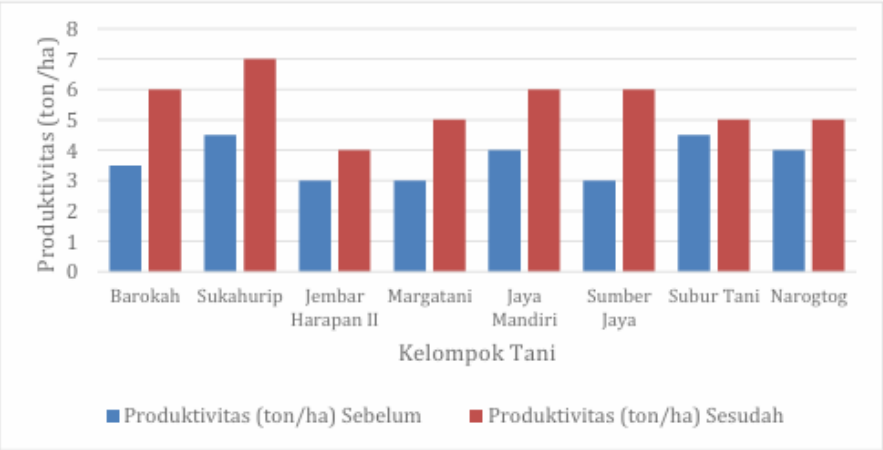


Gambar 19. Produktivitas tanaman sebelum dan sesudah pembangunan irigasi perpompaan di Kabupaten Lampung Tengah

Sumber: Universitas Pajajaran, 2024.

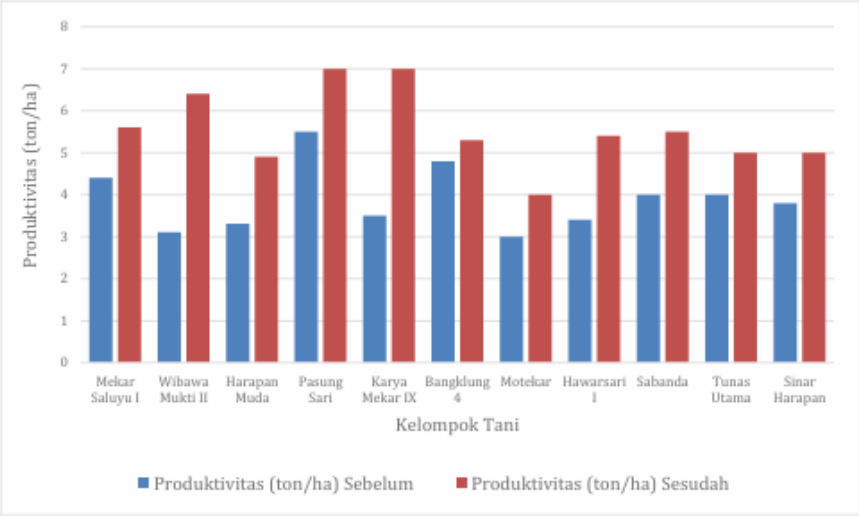
Sebelumnya, banyak lahan sawah di kedua kabupaten ini yang pada musim hujan untuk mendapatkan pasokan air sehingga hanya bisa ditanami pada waktu tertentu saja. Namun, dengan adanya irigasi perpompaan, air dapat dipompa dari sumber yang lebih rendah dan didistribusikan secara merata ke lahan-lahan yang lebih tinggi atau jauh dari sumber air. Berkat pompanisasi, petani dapat memperluas luas oncoran, bahkan pada daerah yang sebelumnya sulit dijangkau, dan memperpanjang musim tanam. Sebagai hasilnya, petani kini dapat memanfaatkan lebih banyak lahan untuk pertanian, yang secara langsung meningkatkan potensi produksi padi dan tanaman lainnya. Hasil yang serupa juga ditemukan di lokasi penelitian pompanisasi di Provinsi Jawa Barat sebagaimana disajikan pada Gambar 20 dan Gambar 21.

Oleh karena itu, Peningkatan IP dan produktivitas yang terjadi sebagai dampak dari pembangunan fasilitas irigasi merupakan hasil yang didapat secara tidak langsung. Hasil kajian Universitas Padjajaran tersebut memperlihatkan bahwa terdapat beberapa kelompok tani yang mengalami peningkatan IP karena adanya akses terhadap air yang mencukupi; atau petani memutuskan untuk melakukan penanaman tiga kali dalam setahun karena adanya akses air sepanjang tahun.



Gambar 20. Produktivitas tanaman sebelum dan sesudah pembangunan irigasi perpompaan/perpipaan di Kabupaten Purwakarta

Sumber: Universitas Pajajaran, 2024.



Gambar 21. Produktivitas tanaman sebelum dan sesudah pembangunan irigasi perpompaan/perpipaan di Kabupaten Ciamis

Sumber: Universitas Pajajaran, 2024.

Ketersediaan air merupakan salah satu faktor utama dalam penentuan kinerja produksi pertanian (Aguilar *et al*., 2022; Boelens, 2015). Namun, hubungan kausalitasnya tidak berkaitan secara langsung. Tersedianya air tidak serta merta meningkatkan hasil tanaman ataupun menambah indeks pertanaman. Hal ini dikarenakan air merupakan sarana wajib hanya pada periode awal penanaman (khususnya tanaman pangan) dan tidak diperlukan dalam jumlah yang banyak ketika tanaman sudah tumbuh kembang (Zhou *et al*., 2023).

Namun demikian, terdapat juga petani yang memutuskan untuk tetap bertahan pada IP 2 meskipun secara sumber daya mampu untuk melakukan IP 3. Hal ini dikarenakan adanya kultur petani yang percaya bahwa lahan harus “diistirahatkan” setelah dua kali penanaman dalam

setahun. Berdasarkan perspektif lingkungan, fenomena tersebut tergolong positif karena menunjukkan adanya kepedulian dan kesadaran para petani terhadap kelestarian lingkungan dan keberlanjutan ekologis (*environmental sustainability*) dari usaha taninya (Browning dan Moayyad, 2017). Dengan kata lain, tidak terjadinya peningkatan IP pada 49% responden sebagai dampak dari kegiatan pembangunan fasilitas irigasi tidak berarti bahwa kegiatan tersebut tidak memiliki dampak positif terhadap petani. Pada 51% responden yang mengalami peningkatan IP, sebagian besar berada di wilayah yang belum ada pembangunan fasilitas irigasi, memiliki ketersediaan dan akses yang kurang/ sangat kurang terhadap air.

Fenomena tersebut juga berlaku untuk dampak pembangunan fasilitas irigasi terhadap tingkat produktivitas tanaman yang diusahakan, yang tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan air. Akan tetapi juga ditentukan oleh varietas, tingkat serangan hama, kondisi tanah, pola pemupukan dan faktor teknis lainnya (Fuglie, 2004; Irz *et al*., 2001; Looga *et al*., 2018). Peningkatan produktivitas yang terjadi merupakan dampak turunan dari pembangunan fasilitas irigasi. Dampak dari tersedianya air, petani dapat mengganti varietas tanaman dengan yang lebih unggul dan memiliki tingkat produktivitas lebih tinggi. Hal ini dikarenakan peningkatan produktivitas tidak akan signifikan jika hanya melihat faktor ketersediaan air saja.

C. Dampak terhadap Kegiatan Ekonomi Wilayah

Program pompanisasi memberikan dampak pada peningkatan pendapatan petani. Peningkatan pendapatan petani menjadi lebih stabil dan *sustain*/keberlanjutan sepanjang tahun, sehingga dapat

menekan biaya produksi dan peluang diversifikasi tanaman. Selanjutnya, dampak pada ekonomi wilayah adalah pertumbuhan usaha tani dan agroindustri, penyerapan tenaga kerja dari *on-farm* dan *off-farm*, serta pengurangan urbanisasi. Hasil penelitian Universitas Padjajaran pada tahun 2023 menemukan bahwa kontribusi petani dalam bentuk partisipasi kegiatan swakelola padat karya pembangunan infrastruktur pompanisasi berdasarkan rata-rata hari orang kerja (HOK) berkontribusi sebanyak 409 HOK, yang melebihi jumlah HOK yang direncanakan pada awal penyusunan kegiatan.

Dampak nyata dari kegiatan pompanisasi, tidak hanya dirasakan oleh para petani, namun juga oleh masyarakat sekitar. Sebagian besar petani dan masyarakat desa (85%) mengalami kekurangan air di masa kemarau, namun setelah adanya pembangunan fasilitas irigasi para petani merasa kebutuhan airnya tercukupi dan hanya sekitar 5% yang masih mengalami kekurangan air (Universitas Padjajaran, 2023). Selain itu, kebermanfaatan pembangunan fasilitas irigasi yang dirasakan oleh petani dan masyarakat desa juga dapat dilihat dari tingginya tingkat partisipasi petani baik pada saat proses konstruksi maupun pemeliharaan fasilitas irigasi. Partisipasi tersebut ditunjukkan melalui berbagai macam kontribusi masyarakat dari mulai tenaga, konsumsi, hingga ke material konstruksi yang diberikan secara swadaya. Hal ini menunjukkan ketersediaan dan akses terhadap air sangat dibutuhkan oleh petani dan masyarakat.

Fenomena tersebut juga menunjukkan bahwa kegiatan pembangunan fasilitas irigasi memberikan *multiplier effect* yang tidak hanya berupa peningkatan penyerapan tenaga kerja lokal, namun juga peningkatan kohesivitas sosial masyarakat. Peningkatan luas lahan yang

dapat di-airi sebagai dampak dari pembangunan fasilitas irigasi dapat dibuktikan dengan adanya perubahan lahan di beberapa lokasi yang disurvei. Analisis perubahan lahan dengan metode interpretasi citra satelit di wilayah Indonesia bagian Barat, menunjukkan bahwa terdapat perubahan penggunaan lahan pada kondisi sebelum dan setelah dibangun fasilitas irigasi berupa embung di Kelompok Tani Kelakau, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung (Universitas Pajajaran, 2024). Pada bulan Maret tahun 2021, penggunaan lahan di daerah itu adalah ladang/tegalan yang ditanami palawija seperti jagung. Namun pada bulan Mei tahun 2022 setelah dibangun embung, penggunaan lahan berubah menjadi lahan sawah. Kondisi tersebut berada pada lokasi tiga poligon seluas 0,8 hektare. Hal tersebut sesuai dengan hasil wawancara yang dilakukan yaitu pada musim tertentu biasanya hanya ditanami tanaman palawija, tetapi setelah dibangun fasilitas embung di lokasi tersebut maka lahan dapat ditanami padi sawah.

D. *Lesson Learned* dan Pemikiran Ke Depan

Beberapa pembelajaran bisa dipetik (*lesson learned*) dari pelaksanaan kegiatan pengembangan pompanisasi di berbagai wilayah yang bermanfaat bagi penyempurnaan kegiatan pengembangan pompanisasi di masa depan. Untuk lebih menjamin keberhasilan pengembangan, keberlanjutan program dan optimalisasi pengelolaan pompanisasi, kegiatan pengembangan pompanisasi hendaknya diintegrasikan dengan kegiatan pengembangan usaha tani aneka komoditas pangan. Pengembangan kegiatan pompanisasi perlu dilakukan secara komprehensif bukan hanya dari aspek teknis saja, tetapi juga termasuk aspek SDM dan lembaga pengelola operasional prasarana pompanisasi.

Untuk mendukung kelancaran operasional pompa air dan perangkat pendukungnya, diperlukan fasilitasi penyediaan sarana operasional dan perbaikan pompa serta perangkat pendukungnya. Peran dan dukungan dapat diberikan melalui kegiatan pendampingan dan supervisi oleh lembaga penyuluhan dan dinas pertanian setempat. Pendampingan ini tentunya memerlukan dukungan biaya pelaksanaan kegiatan yang bisa disediakan oleh pemerintah d aerah setempat. Untuk optimalisasi dan keberlanjutan pemanfaatan prasarana dan sarana pompanisasi, hendaknya kegiatan pompanisasi terintegrasi dengan kegiatan pengembangan komoditas pangan. Untuk itu, diperlukan sinkronisasi dan sinergitas serta kolaborasi dari berbagai pihak terkait, baik di tingkat pusat maupun di tingkat daerah, mulai dari kegiatan perencanaan sampai dengan pemanfaatan prasarana dan sarana pompanisasi yang dikembangkan. Khusus di tingkat pusat, diperlukan sinergitas dan kolaborasi antara Kementerian Pertanian (Direktorat Jenderal Lahan dan Irigasi Pertanian; Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian; Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Badan Perakitan dan Modernisasi Pertanian serta Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian) dan Kementerian Pekerjaan Umum, khususnya Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.

Untuk mendukung keberlanjutan pemanfaatan dan pengelolaan prasarana dan sarana pompanisasi setelah dibangun, seyogyanya dari awal dibentuk lembaga pengelolanya. Lembaga tersebut dibentuk secara sederhana, tetapi bisa diintegrasikan dengan kegiatan lembaga petani (kelompok tani atau Gapoktan) yang sudah ada. Untuk itu, diperlukan peningkatan kapasitas Poktan/Gapoktan dan pendampingan oleh lembaga penyuluhan setempat dan dinas pertanian di daerah.

Untuk mendukung kegiatan peningkatan kapasitas dan pendampingan tersebut, perlu dialokasikan biaya operasionalnya, terutama yang berasal dari pemerintah daerah setempat.

Kegiatan Pompanisasi di suatu lokasi sebenarnya merupakan peluang bisnis mulai dari pengadaan unit pompa sampai pembangunan infrastruktur pendukung, operasional, dan pemeliharaan atau perbaikan setelah pembangunannya. Bidang bisnis atau usaha yang dapat dikembangkan mulai dari pengadaan unit pompa, pembangunan infrastruktur pendukung, BBM dan pelumas, serta perbengkelan untuk perbaikan unit pompa. Seiring berkembangnya bisnis pompanisasi oleh swasta setempat akan memperingan pemerintah dari sisi pembiayaan dan dapat membantu keberlanjutan pemanfaatannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan promosi dan fasilitas untuk mendorong pihak swasta untuk turut di dalam bisnis pompanisasi. Misalnya melalui fasilitasi informasi dan permodalan menggunankan kredit usaha rakyat (KUR) dan kredit usaha alsintan (KUA).

Pengembangan pompanisasi saat ini belum berbasis kawasan pertanian, khususnya komoditas pangan masih bersifat spot-spot lokasi pengembangan yang ditandai adanya oleh calon petani dan calon lokasi (CPCL). Padahal akan lebih efektif, efisien, dan pemanfaatannya berkelanjutan bila dilakukan berbasis kawasan yang merujuk kepada Peraturan menteri Pertanian Nomor 18 Tahun 2018 tentang Pengembangan Kawasan Komoditas Pertanian. Dengan demikian, manajemen pembangunan dan pengelolaan pompanisasi berikut infrastruktur pendukungnya, mulai dari perencanaan dan pembangunan serta pemanfaatannya didasarkan pada kondisi, karakteristik, dan kebutuhan kawasan sasarannya. Terakhir, diharapkan

pendekatan pengembangan pompanisasi berbasis kawasan komoditas tanaman pangan ini dapat mengurangi dan mengefisienkan biaya maupun aspek manajemen kegiatan pembangunan dan pemanfaatan hasil.

BAB 5

PENGEMBANGAN INOVASI POMPANISASI MASA DEPAN

A. Listrik Masuk Sawah

Program Listrik Masuk Sawah (LMS) atau *Electrifying Agriculture* (EA) adalah inisiatif dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) untuk mendukung sektor pertanian khususnya dalam hal pengairan lahan sawah. Program ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan efisiensi operasional usaha tani melalui penggunaan listrik PLN untuk menggerakkan pompa air dan alat pasca panen. Program ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian serta mengurangi biaya produksi bagi petani.

Sejak diluncurkan pada tahun 2019, pelanggan program *Electrifying Agriculture* (EA) dari PLN terus bertambah. Tercatat hingga bulan November 2022, jumlah pelanggannya mencapai 193.058 orang dengan penambahan jumlah sebanyak 26.060 orang pelanggan sejak bulan Januari 2022. Angka tersebut mengalami peningkatan sebesar 23% dibandingkan periode yang sama pada tahun sebelumnya yakni 156.937 orang pelanggan. Total daya tersambung pelanggan EA sampai dengan bulan November 2022 adalah 3.128,8 *mega volt ampere* (MVA). Angka ini mengalami pertumbuhan sebesar 23,02% jika dibandingkan periode yang sama di tahun sebelumnya (*Year on Year/YoY*).

Dari sisi total penjualan listrik dari EA, juga mengalami pertumbuhan. Per bulan November 2022, pertumbuhan penjualan

listrik EA sebesar 4,67 *terrawatt hour* (TWh) atau mengalami pertumbuhan penjualan sebesar 20,98% jika dibandingkan periode yang sama tahun lalu. Ke depan, angka tersebut diperkirakan masih akan terus bertambah. Apalagi, program ini tidak hanya menyasar sektor pertanian saja melainkan juga mencakup sektor perikanan, peternakan, dan perkebunan.

Program Listrik Masuk Sawah banyak memiliki berbagai manfaat di antaranya

1. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian.
   Listrik dapat digunakan untuk menggerakkan mesin pompa air dan alat mesin pasca panen sehingga proses pertanian menjadi lebih efisien dan produktif.
2. Mengurangi biaya produksi.
   Penggunaan listrik dapat mengurangi biaya produksi dibandingkan dengan menggunakan Bahan Bakar Minyak (BBM) atau mesin bertenaga lainnya.
3. Meningkatkan pendapatan petani.
   Seiring meningkatnya efisiensi dan produktivitas usaha tani diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan kesejahteraannya.

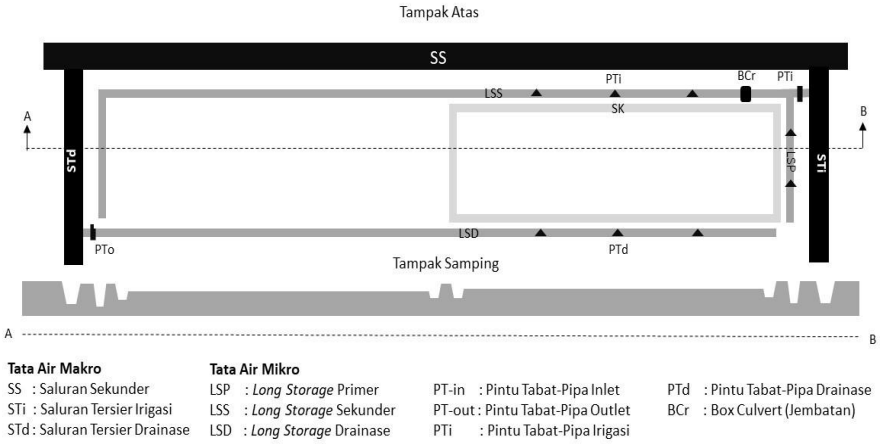
B. Otomatisasi Pompanisasi

Pesatnya perkembangan teknologi sistem kontrol dan sensor elektronik, serta ketersediaan sistem pompa listrik di pasaran memungkinkan penerapan teknologi otomatisasi pompanisasi yang sederhana, murah, dan reliabel. Otomatisasi sederhana sistem irigasi berbasis pompa listrik dapat diterapkan dengan mengintegrasikan

sistem kontrol dan sensor air dalam sebuah jaringan nirkabel untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air secara presisi. Dalam skala kelompok tani (Poktan atau Gapoktan), penggunaan sistem kontrol sederhana berbasis *Arduino* maupun *ESP32* masih sangat dimungkinkan.

Sistem otomatisasi pada pompanisasi dapat dikembangkan dalam sebuah jaringan nirkabel *LoRA* yang terbukti *energy-efficient* sebagai tulang punggung komunikasi antarsensor dan sistem kontrol. Sensor ketinggian muka air untuk memantau ketersediaan air di sumber irigasi dan sensor kelembapan tanah di lahan target irigasi menjadi masukan utama sistem untuk menentukan waktu yang tepat sebuah pompa listrik akan diaktifkan melalui sebuah *relay elektronik*. Sistem ini juga disandingkan dengan katup elektronik (*electronic valve*) pembuka pintu saluran irigasi otomatis untuk mendukung penjadwalan irigasi. Kecuali daya listrik untuk menghidupkan pompa, komponen-komponen elektronik pada sistem otomatisasi sederhana ini mendapat tenaga dari sumber daya baterai ataupun dari panel surya yang relatif murah, reliabel, dan teknologinya ada di pasaran. Penerapan sistem otomatisasi pompanisasi sederhana ini dapat secara objektif menentukan waktu pergiliran dan volume air irigasi untuk masing-masing petakan lahan dalam satu hamparan kelompok lahan sawah.

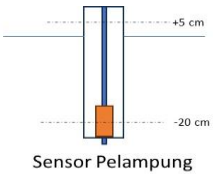
Otomatisasi pompanisasi sangat dibutuhkan terutama dalam mengelola irigasi lahan sawah pada daerah irigasi (DI) nonrawa maupun daerah irigasi rawa (DIR) dengan skala besar seperti pengembangan kawasan sentra produksi pangan (KSPP) di Kabupaten Merauke. Gambar 22 menunjukkan konsep desain tata kelola air pada petak lahan sawah seluas 10 hektare di KSPP Kabupaten Merauke, Provinsi Papua Selatan.



Gambar 22. Desain tata kelola air dipetakan lahan sawah KSPP Merauke
Sumber: Hermanto *et al*, 2024.

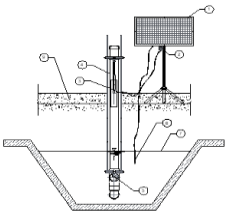
Pada petakan lahan sawah berukuran 10 hektare, diinstalasi pintu tabat otomatis yang terintegrasi dengan sensor permukaan air serta sistem telemetri penghubung sensor dan pintu ataupun pompa berbasis *LoRA* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 23. Pintu air disarankan adalah pintu tipe tabat pipa otomatis. Pintu tabat pipa

merupakan desain pintu alternatif berbahan pipa PVC yang sangat cocok diterapkan pada lahan sawah rawa dan tadah hujan. Pintu ini berfungsi memasukkan dan mengeluarkan air ataupun berfungsi mempertahankan muka air pada level tertentu. Prinsipnya seperti bejana berhubungan, yakni air dari saluran dan air dari lahan terhubung melalui pintu tabat pipa yang terdiri atas pipa horizontal yang terkubur dalam tanah, *L-bow* (sambungan pipa berbentuk hurup L) dan pipa vertikal yang dapat dilepas atau disambungkan dengan *L-bow* berfungsi sebagai pintu. Berbeda dengan pintu tabat pipa manual, pada pompa sistem tabat otomatis, mekanisme buka-tutup pintu air dilakukan secara otomatis menggunakan aktivator untuk mengangkat dan menurunkan pipa penutup.



Sensor permukaan air

Sistem telemetri penghubung Sensor dan Pintu : LoRA



Pintu tabat-pipa otomatis

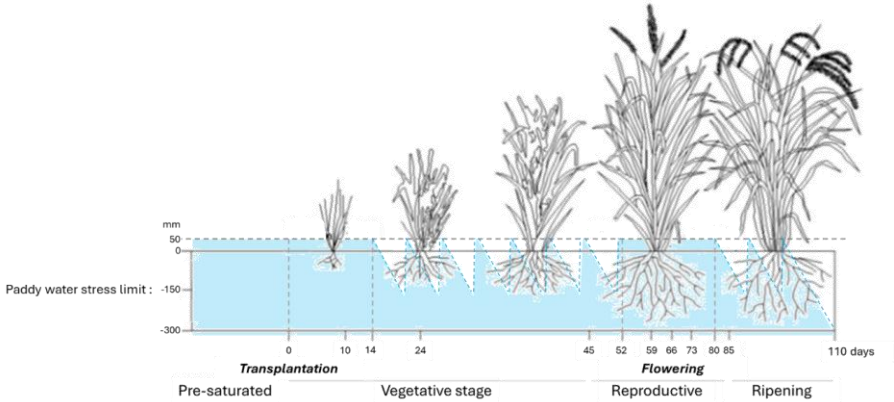
Gambar 23. Desain pintu air buka-tutup otomatis

Sumber: Hermanto *et al*, 2024.

C. Irigasi Hemat Air

Efisiensi penggunaan air irigasi dapat ditempuh dengan penerapan sistem irigasi *intermittent* maupun *alternate wetting and drying* (AWD). Kedua sistem ini merupakan teknik irigasi hemat air dengan menerapkan siklus penggenangan dan pengeringan irigasi pada kondisi tertentu. Secara umum siklus irigasi di kedua sistem ini ditentukan berdasarkan tingkat stres air pada tanaman. Perbedaan utama kedua teknik irigasi ini adalah teknis pengamatan tingkat stres air tanaman untuk penentuan siklus penggenangan dan pengeringan, dimana irigasi *intermittent* adalah berbasis waktu (hari), sedangkan irigasi AWD berbasis kedalaman air tanah (15 cm).

Penerapan kedua teknik irigasi hemat air ini memerlukan kontrol terhadap penggunaan sumber air (air permukaan maupun air tanah). Kedua teknik irigasi ini cocok diterapkan di lahan sawah tadah hujan pada saat musim kemarau. Penerapannya tergantung pada jenis tanah. Secara umum teknik ini cocok diterapkan di tanah dengan tingkat porositas yang rendah, dengan lapisan bajak (*plough pan layer*). Gambar 24 berikut ini menunjukkan contoh siklus irigasi AWD pada padi sawah.



Gambar 24. Contoh siklus irigasi *Alternate Wetting and Drying* (AWD)

Sumber: Hermanto *et al*, 2024.

Siklus AWD dimulai pada minggu ke-2 setelah transplantasi, dimulai dengan penggenangan sampai dengan 5 cm di atas permukaan tanah. Dalam proses pengeringan (*drying*), air tanah dibiarkan kering karena proses evapotranspirasi sampai dengan kedalaman 15 cm dibawah permukaan tanah. Setelah mencapai kedalaman 15 cm, lahan digenangi (*wetting*) sampai dengan 5 cm di atas permukaan tanah. Proses ini berulang sampai proses pembungaan. Selama itu pula lahan digenangi secara konstan selama kurang lebih 28 hari. Kemudian siklus AWD dilanjutkan sampai panen. Ketinggian muka air tanah dimonitor menggunakan pipa (*field water tube*) seperti ditunjukkan pada Gambar 25.

Gambar 25. *Field Water Tube* untuk monitoring ketinggian muka air tanah pada sistem AWD

Sumber: Hermanto *et al*, 2024.

Penerapan sistem irigasi *intermittent* mirip dengan sistem AWD kecuali siklus penggenangan ditentukan berdasarkan lama hari sampai dengan muncul tanda stres air pada tanaman. Stress air pada tanaman biasanya ditentukan berdasarkan munculnya retakan tanah di permukaan lahan. Hasil studi menunjukkan penerapan kedua sistem ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi sampai dengan 30% tanpa mengurangi hasil panen. Di beberapa studi, efisiensi penggunaan air bahkan sampai dengan 60% tanpa mengurangi hasil panen secara signifikan. Selain peningkatan efisiensi penggunaan air, penerapan teknik irigasi hemat air ini juga dapat secara signifikan menurunkan produksi gas rumah kaca (GRK) dari lahan sawah, terutama metana (CH_4).

D. Budi Daya Tanaman Padi Hemat Air

Efisiensi penggunaan air irigasi di lahan sawah dengan pompanisasi dapat ditempuh melalui penerapan sistem budi daya tanaman padi hemat air yang dikenal dengan budi daya tanaman padi sistem gogo rancah. Budi daya tanaman padi sistem gogo rancah, yaitu budi daya tanaman yang pada waktu penanaman dan fase awal pertumbuhan tanamannya dalam kondisi tidak tergenang air sehingga penanaman dilakukan secara sebar benih langsung tanpa dibibitkan dalam persemaian. Untuk itu, pengolahan tanah dan penanaman benih padi secara sebar langsung banyak menghemat air, di antaranya karena kegiatan pengolahan tanah dan penanaman benih padi dilakukan pada kondisi tanah kering sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 26, tidak memerlukan pelumpuran tanah yang membutuhkan penggenangan air di lahan sawahnya sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 27.

Gambar 26. Pengolahan tanah dan penanaman benih padi dalam kondisi tanah kering (atas) untuk hemat air dan waktu, keragaan tanaman Padi Gogo Rancah sebelum tergenang air (bawah)

Sumber: Budi Kartiwa, 2025.

Gambar 27. Pengolahan tanah (atas) dan penanaman bibit padi (bawah) dalam kondisi tanah tergenang air

Sumber: Budi Kartiwa, 2025.

Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil tanaman padi pada budi daya padi sistem gogo rancah relatif tidak berbeda dengan hasil tanaman padi pada budi daya sistem tanam pindah. Selain itu, waktu penanaman bisa dimajukan atau dipercepat sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu pemanfaatan lahan sawah untuk pertanaman berikutnya. Kelemahan budi daya padi sistem gogo rancah

adalah meningkatnya pertumbuhan gulma serta kemungkinan adanya serangan hama dan penyakit tanaman padi, seperti hama orong-orong dan penyakit blas. Namun demikian, gulma serta hama dan penyakit ini bisa dikendalikan dengan penyemprotan herbisida selektif serta pestisida ramah lingkungan dan penggunaan varietas tanaman padi toleran.

BAB 6

MENJAGA KEBERLANJUTAN POMPANISASI

Menjaga keberlanjutan pemanfaatan prasarana dan sarana pompanisasi untuk usaha tani masih memerlukan berbagai upaya agar bisa memberikan manfaat yang maksimal. Beberapa upaya yang bisa dilakukan, di antaranya (a) Fasilitasi operasional prasarana dan sarana pompa; (b) Integrasi pompanisasi dengan kegiatan usaha lain; dan (c) Pengembangan kolaborasi dan kemitraan bisnis atau usaha.

A. Fasilitasi Operasional Prasarana dan Sarana Pompa

Operasionalisasi pompanisasi memerlukan penyediaan sarana operasi dan pemeliharaan pompa termasuk fasilitas pendukungnya seperti pipa dan selang penyalur air. Sarana utama operasi pompa adalah bahan bakar minyak (BBM) dan pelumas, sedangkan sarana utama untuk pemeliharaan dan perbaikan pompa berupa beragam suku cadang dan peralatan bengkel. Selain itu, pemeliharaan bahkan perbaikan perlu dilakukan terhadap fasilitas pendukung pompanisasi, seperti bangunan penampung dan saluran air.

Untuk sarana operasi dan pemeliharaan serta perbaikan pompa biasanya kurang tersedia di lokasi pompanisasi. Selain itu, diperlukan biaya untuk pengadaannya. Oleh karena itu, fasilitas untuk pengadaan sarana tersebut oleh institusi pertanian setempat diperlukan, terutama Balai Penyuluhan Pertanian dan perangkat desa, termasuk pemerintah daerah setempat. Kegiatan fasilitasi bisa berupa bantuan pencarian dan

pemberian informasi penyedia sarana operasi dan pemeliharan khususnya suku cadang dan bahan pelumas serta bengkel pompa, maupun fasilitasi peminjaman uang melalui kredit usaha rakyat (KUR) ke bank.

Khusus untuk bahan bakar, kegiatan fasilitasi bisa berupa pengembangan kios BBM mini setempat sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 28 dan pemberian kemudahan dalam pembelian bahan bakar bersubsidi oleh pemerintah daerah setempat. Misalnya melalui pengusulan volume kuota bahan bakar bersubsidi dan pembeliannya dengan sistem kupon yang diterbitkan oleh pemerintah daerah. Fasilitasi untuk perbaikan fasilitas pendukung pompanisasi bisa berupa bantuan biaya dengan sistem padat karya kepada kelompok tani pengelola infrastruktur pompanisasi. Dengan adanya fasilitasi untuk pengadaan sarana operasi dan pemeliharaan pompa tersebut diharapkan keberlanjutan operasionalisasi pompanisasi bisa terjaga dengan baik dan memberikan manfaat yang optimal.

Gambar 28. Kios BBM dan pelumas mini bisa diusahakan oleh pihak swasta setempat (atas), budi daya tanaman bawang merah dengan sistem irigasi alur yang hemat air juga diversikasi usaha tani (bawah)

Sumber: Budi Kartiwa, 2025.

B. Integrasi Pompanisasi dengan Kegiatan Pengembangan Komoditas

Kegiatan pompanisasi utamanya ditujukan untuk mendukung pemenuhan kebutuhan air pada usaha tani khususnya komoditas tanaman pangan, terutama padi, guna meningkatkan produksi pangan. Agar pengembangan pompanisasi bisa lebih berhasil baik dan pemanfaatannya lebih optimal, perlu sinkronisasi dan integrasi dengan kegiatan pengembangan komoditas melalui penerapan teknologi budi daya efisien input dan hemat air. Teknologi hemat air mencakup, antara lain pengairan berselang (*intermitten irrigation*), budi daya tanaman padi sistem gogo rancah, dan pengolahan tanah minimum. Pengolahan tanah pada budi daya tanaman padi sistem gogo rancah dilakukan pada kondisi tanah kering yang tidak memerlukan banyak air, demikian pula pada pengolahan tanah minimum. Dengan demikian, terjadi penghematan penggunaan air sehingga bisa digunakan pada pertanaman berikutnya.

Pola tanam (pergiliran tanaman pangan dan/atau hortikultura) dan usaha tani terpadu multikomoditas pangan dikembangkan terutama pada pertanaman musim kemarau (MK) 2 yang biasanya ketersediaan sumber air berkurang dan tidak mencukupi untuk usaha tani padi. Penerapan integrasi pompanisasi dengan pola tanam dan pengembangan komoditas nonpadi, maka akan terjadi diversifikasi produksi, baik secara horizontal (usaha multi komoditas) maupun secara vertikal melalui penerapan teknologi pengolahan hasil tanaman yang menghasilkan beragam produk pangan olahan. Pada gilirannya, hal ini dapat meningkatkan pendapatan usahatani dan lapangan kerja.

C. Pengembangan Kolaborasi dan Kemitraan Bisnis

Berbagai pengalaman pelaksanaan kegiatan pengembangan pompanisasi dari beberapa lokasi menunjukkan bahwa kolaborasi kerja antarpihak terkait terutama di daerah dan di lokasi pompanisasi sangat diperlukan dalam mendukung kelancaran dan keberhasilan kegiatan, mulai dari perencanaan, pembangunan, dan pengelolaan pompanisasi. Untuk mendukung kelancaran implementasi kolaborasi, perlu disusun pembagian peran dan tugas serta pola kerja dari berbagai pihak yang terlibat, baik aspek kegiatan maupun pembiayaannya. Pembagian peran dan tugas serta pola kerja berbagai pihak tersebut bisa digambarkan dalam bentuk diagram alir dan tabel matrik.

Kemitraan bisnis atau usaha dengan melibatkan swasta lokal dimaksudkan agar kegiatan pembangunan prasarana atau infrastruktur dan/atau pengelolaan pompanisasi dilakukan secara kemitraan yang saling menguntungkan. Dengan demikian, permasalahan seperti yang telah diuraikan sebelumnya, mulai dari penyediaan biaya, pengadaan sarana operasi dan pemeliharaan serta operasi pompa berikut fasilitas pendukungnya bisa dibantu oleh pihak swasta lokal. Untuk itu, perlu dibangun mekanisme kerja atau tata kelola pompanisasi yang melibatkan pihak swasta lokal yang dapat memberikan keuntungan secara rasional dan proporsional, baik kepada swasta lokal maupun petani/kelompok tani. Petani/kelompok tani bisa menyewa pompa sesuai dengan kebutuhan air tanaman. Selain itu, prasarana atau infrastruktur pompanisasi dan fasilitas pendukungnya dapat dibangun dan dikelola baik serta memberikan manfaat optimal dan berkelanjutan.

Ke depan, pompanisasi bisa dilakukan langsung oleh swasta lokal atau diintegrasikan dengan unit pelayanan jasa alsintan (UPJA) yang sudah ada dan berkembang di daerah setempat sebagai salah satu bagian bisnis dari UPJA. Hal ini penting dalam rangka meningkatkan efisiensi pemanfaatan dan produktivitas alat mesin pertanian (alsintan) yang dimiliki UPJA serta mengurangi biaya investasi alsintan. Sebagai contoh, traktor bisa digunakan untuk mengangkut pompa air, selain itu, motor penggerak traktor bisa digunakan untuk menggerakkan pompa air sehingga cukup membeli unit pompa airnya saja.

Pemanfaatan traktor untuk mengangkut pompa air dan motor penggeraknya untuk menggerakkan pompa air yang berarti menambah waktu penggunaan traktor, selain dipakai untuk pengolahan tanah dapat mengurangi biaya traktor dan pompa air, karena berkurangnya biaya penyusutan traktor sehingga biaya jasa sewa traktor dan pompa air bisa ditekan lebih murah.

Gambar 29. Integrasi pompa air dengan Alsintan milik UPJA tingkatkan efisiensi dan produktivitas pemanfaatan pompa air dan Alsintan

Sumber: Budi Kartiwa, 2025.

DAFTAR BACAAN

Al Sarfini, A. A., dan Irawan, D. (2024). Sistem Kontrol Jarak Jauh PLC menggunakan ESP32 berbasis IoT. *Jurnal Amplifier: Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro dan Komputer, 14*(1), 51–55. doi:10.33369/jamplifier.v14i1.33484 https://ejournal.unib.ac.id/jamplifier/article/view/33484

Ali, M. H., dan Wassif, M. M. (2022). Optimization of pump irrigation systems for sustainable agriculture in arid regions. *Agricultural Water Management, 262*, 107405. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.107405

Carrijo, D. R., *et al.* (2022). Alternate Wetting and Drying in rice: A meta-analysis of water-saving potential and yield impacts. *Field Crops Research, 275*, 108364. doi:10.1016/j.fcr.2021.108364

Chukalla, A. D., Siddik, M. A., dan Keesman, K. J. (2022). Economic and environmental performance of pump irrigation systems in rice cultivation. *Journal of Cleaner Production, 338*, 130586. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130586

CNN Indonesia. (2024, Agustus 25). *Program Pompanisasi Dukung Kenaikan Produksi Beras 3 Bulan Berturut*. https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20240825202335-297-1137335/program-pompanisasi-dukung-kenaikan-produksi-beras-3-bulan-berturut

Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian. (2022). *Roadmap Pengembangan Prasana dan Sarana Pertanian*. Kementerian Pertanian.

Doorenbos, J., dan Pruitt, W. O. (2021). Guidelines for Predicting Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper, 24, 144.

Effendi, A. (2021). Analisa Perhitungan Pompanisasi Irigasi dengan Menggunakan Tenaga Panel Surya Di Daerah Koto Baru Simalanggang Payakumbuh. *Jurnal Teknik Elektro ITP, 7*(2), 128–132. https://doi.org/10.21063/jte.2018.3133719 http://tpa.fateta.unand.ac.id/index.php/JTPA/article/view/498

Estu, D. S. E.,Yantidewi, M., Adikuasa, M.B., Rusdi, B.M., dan Khoiro, M. (2023). Alat Monitoring Ketinggian Air Laut Berbasis IoT dengan NodeMCU ESP32 dan HC-SR04. *Jurnal Kolaboratif Sains, 6*(7), 586–597. https://jpti.journals.id/index.php/jpti/article/view/656

Gani, M.N., Ludiyati, H., Hanifatunnisa, R., E. Mozef, E., dan Ananti, R.N. (2023). Sistem Pemantauan Kelembaban Tanah Jarak Jauh Berbasis LoRa Menggunakan Sensor pH dan Kelembaban. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik, 22*(2), 153–161. https://jpti.journals.id/index.php/jpti/article/view/656

Hermanto, et al. (2024). *Blueprint Pengembangan Kawasan Sentra Produksi Pangan di Kabupaten Merauke*. Kementerian Pertanian.

Heryani, N., Kartiwa, B., Hamdani, A., dan Rahayu, B. (2021). Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Irigasi pada Lahan Sawah: Studi Kasus di Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Tanah dan Iklim, 45*(1), 1–14.

Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M., dan Mekonnen, M. M. (2011). *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard*. Earthscan. https://jurnal.ipb.ac.id/index.php/jsil/article/view/36437

Kementerian Pertanian. (2024, Agustus 7). *Kementan Tegaskan Program Pompanisasi Berdampak Positif Pada Produksi Nasional*. https://psp.pertanian.go.id/berita/kementan-tegaskan-program-pompanisasi-berdampak-positif-pada-produksi-nasional

Kementerian Pertanian. (2024). *Masterplan Pengembangan Irigasi Pertanian Di Lahan Sawah Tadah Hujan*

Kementerian Kesehatan. (2024). *Membentengi Anak dari Stunting*. https://kemkes.go.id/app_asset/file_content_download/172241330366a9f0f7cfb354.27666859.pdf

Kumar, A., dan Singh, R. (2023). *Design and optimization of irrigation pipeline systems for paddy fields using pump-based systems." Irrigation Science, 41*(2), 215–228. https://doi.org/10.1007/s00271-022-00812-3

Lade, O., dan Olok, D. (2023). Assessment of Rainwater Harvesting Potential in Ibadan, Nigeria. *Environmental Engineering Research, 18*(2), 91–94.

Lampayan, R. M., et al. (2021). Adoption and dissemination of Alternate Wetting and Drying (AWD) technology in Asia: Challenges and opportunities. *Irrigation and Drainage, 70*(4), 657-668. doi:10.1002/ird.2567

Marwati. (2021). *Pengelolaan Air Irigasi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. http://cybex.pertanian.go.id

Merbawani, L. A. Y., Rivai, M., dan Pirngadi, H. (2021). Sistem Monitoring Profil Kedalaman Tingkat Kelembapan Tanah Berbasis IoT dan LoRa. *Jurnal Teknik ITS, 10*(2). doi:10.12962/j23373539.v10i2.68613. https://jurnal.politap.ac.id/index.php/entries/article/view/1575

Mulyani, A., *et al*. (2022). Analisis Kapasitas Produksi Lahan Sawah untuk Ketahanan Pangan Nasional Menjelang Tahun 2045. *Jurnal Sumberdaya Lahan, 16*(1), 33–50.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2006 tentang Irigasi. (2006). JDIH Kementerian Keuangan. https://jdih.kemenkeu.go.id

Prabowo, A., Arif, S. S., Sutiarso, L., dan Purwantana, B. (2021). Model Simulasi Pengembangan Sistem Irigasi Untuk Tanaman Jagung di Lahan sawah dan Lahan Kering. *Agritech, 34*(2), 203–212.

Rahmadani, S., Nurrochmad, F., dan Sujono, J. (2020). Analisis sistem pemberian air terhadap tanah sawah berbahan organik. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil, 6*(2), 66-75. https://jurnal.ipb.ac.id/index.php/jsil/article/view/36437

Santosa, G.N. (2015). *Peran Pengelolaan Air Untuk Menunjang Ketahanan Pangan* [Orasi Ilmiah]. Universitas Udayana.

Saptomo, S. K., Esmeralda, A. Z., dan Purwanto, M. Y. J. (2018). Solar powered automated pipe water management system, water

footprint and carbon footprint in soybean production. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 147*, 012030. doi:10.1088/1755-1315/147/1/012030. https://jurnal.ipb.ac.id/index.php/jsil/article/view/36437

Saptomo, S. K., *et al*. (2021). Water and carbon footprint in rice cultivation with automated subsurface irrigation system. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. https://journal.ipb.ac.id/index.php/jsil/article/view/36437

Sari, D. P. (2023). Kajian kinerja irigasi tetes pada tanah andosol dengan budidaya tanaman caisim (Brassica Juncea L.). *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian, 2*(3).

Shirsath, P. B., Anil, B., dan Sahu, M. (2021). Performance evaluation of solar photovoltaic water pumping system for irrigation. *Journal of Cleaner Production, 316,* 128377. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128377

Sulaiman, Andi Amran., et al. (2018). *Membangkitkan Empat Juta Hektar Lahan Sawah Tadah Hujan, Mendukung Swasembada Pangan Berkelanjutan*. IAARD Press.

Suratmi, S. A.J. Suhardjo, dan D. Christanto. (1996). *Pengaruh pompanisasi air tanah terhadap peningkatan pendapatan petani dan kesempatan kerja di sektor pertanian : Kasus desa Gemblengan kecamatan Kalikotes dan desa Nangsri kecamatan Manisrenggo kabupaten Dati II Klaten*. Diakses dari https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/235473

Utamaningsih, W., dan Hidayah, S. (2012). Mitigasi emisi gas rumah kaca melalui penerapan irigasi intermittent di lahan sawah. *Jurnal Irigasi, 7*(2), 132-141. https://jurnal.ipb.ac.id/index.php/jsil/article/view/36437

Wahyudi, W., Pradana, A. I., dan Permatasari, H. (2025). Implementasi Sistem Irigasi Otomatis Berbasis IoT untuk Pertanian Greenhouse. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia, 5*(2), 435-446. https://jpti.journals.id/index.php/jpti/article/view/656

Widyatmika, I. P. A. W., et al. (2021). Perbandingan Kinerja Arduino Uno dan ESP32 terhadap Pengukuran Arus dan Tegangan. *Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi, 13*(1), 37-45. doi:10.5614/joki.2021.13.1.4. https://www.neliti.com/journals/jurnal-otomasi-kontrol-dan-instrumentasi/browseall?per_page=50&amp%3Bpage=2

Zhang, L., dan Li, Y. (2021). Selection criteria for irrigation pumps based on performance curves and energy efficiency. *Energy Reports, 7*, 5243–5252. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.08.098

Zulkarnain, I. (2022). Irigasi dan Bangunan Irigasi. Dalam *Pengantar Pengolahan Tanah dan Irigasi* (hlm. 46–94). Universitas Lampung.

BIOGRAFI PENULIS

Andi Amran Sulaiman adalah sosok yang dikenal luas sebagai figur inspiratif dalam dunia pertanian Indonesia. Amran lahir di Bone, Sulawesi Selatan, pada 27 April 1968. Ayahnya, Andi B. Sulaiman Dahlan Petta Linta, adalah seorang veteran pejuang kemerdekaan, sementara ibunya, Andi Nurhadi Petta Bau, merupakan sosok ibu tangguh yang membesarkan dua belas anak. Kecintaannya pada dunia pertanian membawanya menempuh studi lebih lanjut hingga akhirnya menjadi dosen di Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.

Setelah menyelesaikan studi dasarnya, Amran belajar ilmu pertanian di Universitas Hasanuddin Makassar. Beliau memperoleh gelar sarjana pada 1993, magister pada 2003, dan doktor pada 2012. Beliau lulus dengan IPK maksimal, dan mematenkan berbagai penemuan yang mencakup pengendalian hama. Saat ini ia memegang 5 hak paten dan tercatat sebagai dosen di universitas almamaternya. Ia menerima penghargaan sipil Satyalancana Pembangunan dari Presiden Indonesia Susilo Bambang Yudhoyono pada tahun 2007. Nama lengkap dengan gelar akademis yang telah diraih yaitu Dr. Ir.H. Andi Amran Sulaiman, M.P.

Perjalanan hidup Amran mencerminkan kerja keras dan komitmen pada kemajuan bangsa. Selain sebagai akademisi, beliau juga dikenal sebagai pengusaha yang sukses. Keahliannya di bidang pertanian dan kepeduliannya terhadap nasib petani Indonesia menjadikannya sosok yang layak dipercaya untuk memimpin Kementerian Pertanian. Amran pertama kali diangkat sebagai Menteri

Pertanian pada tahun 2014 dan menjabat hingga 2019. Pada 25 Oktober 2023, beliau kembali dipercaya untuk mengemban tugas yang sama. Di bawah kepemimpinan Presiden Prabowo Subianto, Amran kembali masuk dalam Kabinet Merah Putih, menjadikan dirinya sebagai salah satu menteri pertanian yang menjabat selama tiga periode.

Husnain dilantik menjadi Sekretaris Badan Perakitan dan Modernisasi Pertanian pada 9 Juli 2025, setelah sebelumnya menjabat sebagai Kepala Pusat Perakitan dan Modernisasi Pertanian Hortikultura dan Kepala Pusat Standardisasi Instrumen Hortikultura tahun 2023-2025. Husnain yang memiliki jabatan fungsional sebagai Ahli Ilmu Tanah, Lingkungan, dan Modernisasi Pertanian menyelesaikan pendidikan doktoralnya di Tottori University, Jepang. Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh yaitu Husnain, S.P., M.P., M.Sc., Ph.D.

Seta Rukmalasari merupakan Ahli Perencana dan Kebijakan Pembangunan Pertanian di Kementerian Pertanian. Dengan latar belakang pendidikan magister, beliau berperan dalam penyusunan dan implementasi kebijakan strategis guna mendukung pembangunan sektor pertanian nasional. Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh yaitu Seta Rukmalasari, M.M.A., M.Sc.

Dhani Gartina adalah ahli irigasi pertanian di Kementerian Pertanian. Beliau menempuh pendidikan sarjana di bidang Sistem Komputer di Universitas Gunadarma, kemudian melanjutkan studi magister pada bidang Teknik Elektro di universitas yang sama. Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh yaitu Dhani Gartina, S.Kom., M.T. Dengan latar belakang akademik tersebut, beliau mengembangkan

keahlian dalam sistem informasi manajemen, pengelolaan infrastruktur pertanian, serta perencanaan dan evaluasi program irigasi.

Asmarhansyah merupakan ahli konservasi sumber daya lahan dan pengembangan sumber daya air pertanian di Kementerian Pertanian. Beliau menempuh pendidikan sarjana pada bidang Ilmu Tanah di Universitas Lampung, kemudian melanjutkan studi magister dan doktoral di University of the Philippines Los Baños di bidang Ilmu Tanah. Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh yaitu Dr. Asmarhansyah, S.P., M.Sc.

Budi Kartiwa adalah peneliti Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) dengan jabatan fungsional Ahli Iklim dan Hidrologi untuk Pertanian. Dengan latar belakang doktoral dan pengalaman risetnya, ia ditunjuk sebagai penulis buku ini. Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh yaitu Dr. Ir. Budi Kartiwa, CESA

Trip Alihamsyah menjabat di Appertani sebagai Ahli Pengelolaan Lahan Rawa untuk Pertanian. Dengan latar belakang pendidikan doktoral dan pengalaman Panjang, ia merupakan pakar lahan rawa yang kredibel. Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh yaitu Dr. Ir. Trip Alihamsyah, M.Sc.

Setyono Hari Adi merupakan peneliti di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) dengan jabatan fungsional Ahli Hidrologi Pertanian dan Sumber Daya Air Pertanian. Beliau berkontribusi dalam pengembangan teknologi dan kebijakan terkait tata kelola air untuk mendukung sektor pertanian. Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh dari Pendidikan yang ditempuh yaitu Dr. Ir. Setyono Hari Adi, M.Sc.

Hendri Sosiawan adalah peneliti di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) dengan jabatan fungsional Ahli Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Rawa. Berkat riset dan pengalamannya, beliau ditunjuk sebagai Tenaga Ahli Menteri Bidang Teknologi Inovasi Pengelolaan Irigasi. Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh dari pendidikan yang telah ditempuh yaitu Ir. Hendri Sosiawan, CESA

Rahmanto merupakan ahli irigasi dan prasarana pertanian di Kementerian Pertanian. Lulusan magister ini pernah menjabat sebagai Direktur Irigasi Pertanian Ditjen PSP. Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh dari pendidikan yang telah ditempuh yaitu Ir. Rahmanto, M.Sc.

Rima Purnamayani adalah Ahli Ilmu Tanah di BRIN sekaligus Kementerian Pertanian. Lulusan magister dan doktor dari Institut Pertanian Bogor ini telah menerima banyak penghargaan atas kerja kerasnya. Salah satunya Adalah sebagai delegasi RI dalam Sharm El-Sheikh Climate Change Conference (UNFCCC/COP 27) Tahun 2022. Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh dari pendidikan yang telah ditempuh yaitu Dr. Rima Purnamayani, S.P., M.Si.

Syahyuti merupakan peneliti di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) dengan jabatan fungsional sebagai Ahli Bidang Sosiologi Pertanian dan Ekonomi Kerakyatan. Lulusan doktoral ini sebelumnya telah menerbitkan sejumlah buku. Salah satunya rilis tahun 2014 dengan judul, “Mau Ini apa Itu? Komparasi Konsep, Teori dan Pendekatan dalam Pembangunan Pertanian dan Pedesaan". Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh dari pendidikan yang telah ditempuh yaitu Dr. Ir. Syahyuti, M.Si.

Reynold Pandapotan adalah Analis Kebijakan Ahli Madya di Kementerian Pertanian. Lulusan magister ini berperan dalam perumusan dan analisis kebijakan pembangunan pertanian yang berbasis data serta berorientasi pada peningkatan kesejahteraan petani. Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh dari pendidikan yang telah ditempuh yaitu Reynold Pandapotan, S.P., M.Sc.

Muhammad Fauzan Ridha merupakan Analis Pemasaran Hasil Pertanian Ahli Madya di Kementerian Pertanian. Lulusan magister ini berfokus pada pengembangan strategi pemasaran produk pertanian dan peningkatan daya saing komoditas nasional di pasar global. Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh dari pendidikan yang telah ditempuh yaitu Reynold Pandapotan, S.P., M.Sc.

Rizky Purwantoro Sukiatno, S.H., M.H. adalah Perancang Peraturan Perundang-undangan Ahli Muda di Kementerian Pertanian. Dengan latar belakang pendidikan hukum, ia berperan dalam penyusunan regulasi dan kebijakan hukum di bidang pertanian. Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh dari pendidikan yang telah ditempuh yaitu Rizky Purwantoro Sukiatno, S.H., M.H.

Yenny Nucahya menjabat sebagai Perencana Ahli Madya di Kementerian Pertanian. Lulusan magister administrasi publik ini berkontribusi dalam perencanaan strategis dan pengembangan program pembangunan pertanian yang efektif dan berkelanjutan. Nama lengkap dengan gelar akademis yang diperoleh dari pendidikan yang telah ditempuh yaitu Yenny Nucahya, S.P., MPA.

POMPANISASI

Solusi Cepat Atasi Krisis Pangan

Beberapa tahun belakangan, dunia sedang menghadapi krisis pangan global yang dipicu oleh tiga faktor utama, yaitu perubahan iklim ekstrem, pandemi Covid-19, dan konflik antarnegara. Ketiga fenomena ini sangat memengaruhi stabilitas pangan di berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia.

Menanggapi tantangan ini, Kementerian Pertanian melalui kebijakan Menteri Pertanian, Andi Amran Sulaiman meluncurkan Program Pompanisasi. Program ini muncul sebagai solusi krusial untuk membantu petani mengatasi kesulitan air akibat perubahan iklim ekstrem, memastikan pasokan air yang cukup untuk budi daya pertanian, sekaligus mendorong peningkatan indeks pertanaman (IP) dan produktivitas pertanian.

Pompanisasi tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan air, tetapi juga mengurangi tekanan gulma dan penyakit, meminimalkan kehilangan pupuk, dan menghemat tenaga kerja melalui sistem yang dapat diotomatisasi.

Buku "Pompanisasi, Solusi Cepat Atasi Krisis Pangan" ini akan memberikan pemahaman mengenai urgensi program pompanisasi, tantangan ketersediaan air, implementasi dan dampaknya terhadap peningkatan produksi, hingga inovasi masa depan dan upaya keberlanjutan program ini.

PERTANIAN PRESS

Redaksi Pertanian Press
Balai Besar Perpustakaan dan Literasi Pertanian
Jl. Ir. H. Juanda No.20, Bogor 16122
https://epublikasi.pertanian.go.id/pertanianpress

ISBN 978-979-582-396-4
9 789795 823964

ISBN 978-979-582-395-7 (PDF)
9 789795 823957