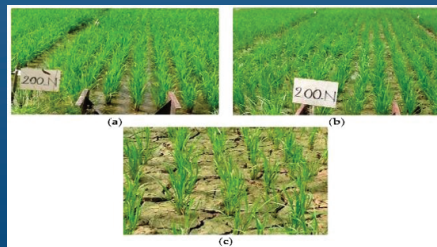


ORASI ILMIAH: RISET DAN INOVASI
TEKNOLOGI BUDI DAYA PADI HEMAT AIR
DI DAERAH SUBAK SAWAH IRIGASI
MENDUKUNG SWASEMBADA PANGAN
BERKELANJUTAN

ORASI ILMIAH PROFESOR RISET
ILMU PERTANIAN
BIDANG BUDI DAYA
KEPAKARAN TANAMAN PANGAN, HORTIKULTURA
DAN PERKEBUNAN



OLEH:
I GUSTI KOMANG DANA ARSANA

BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

**TEKNOLOGI BUDI DAYA PADI HEMAT
AIR DI DAERAH SUBAK SAWAH IRIGASI
MENDUKUNG SWASEMBADA PANGAN
BERKELANJUTAN**

Diterbitkan pertama pada 2026 oleh Penerbit BRIN

Tersedia untuk diunduh secara gratis: penerbit.brin.go.id



Buku ini di bawah lisensi Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (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/>



**TEKNOLOGI BUDI DAYA PADI HEMAT
AIR DI DAERAH SUBAK SAWAH IRIGASI
MENDUKUNG SWASEMBADA PANGAN
BERKELANJUTAN**

**ORASI ILMIAH PROFESOR RISET
ILMU PERTANIAN
BIDANG BUDI DAYA
KEPAKARAN TANAMAN PANGAN,
HORTIKULTURA DAN PERKEBUNAN**

**OLEH:
I GUSTI KOMANG DANA ARSANA**

Penerbit BRIN

© 2026 Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)
Pusat Riset Tanaman Pangan

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Teknologi Budi Daya Padi Hemat Air di Daerah Subak Sawah Irigasi Mendukung Swasembada Pangan Berkelanjutan/I Gusti Komang Dana Arsana.–Jakarta: Penerbit BRIN, 2026.

ix + 137 hlm.; 14,8 x 21 cm

ISSN 3090-8485

1. Budi Daya
3. Hemat Air

2. Padi
4. Pengairan Berselang




633.18

Copy editor : Rahma Hilma Taslima
Proofreader : Martinus Helmiawan
Penata Isi : Rahma Hilma Taslima
Desainer Sampul : Rahma Hilma Taslima

Edisi pertama : Juni 2026



Diterbitkan oleh:
Penerbit BRIN, Anggota Ikapi
Direktorat Repositori, Multimedia, dan Penerbitan Ilmiah
Gedung B.J. Habiebie Lt. 8, Jl. M.H. Thamrin No.8,
Kb. Sirih, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat,
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10340
Whatsapp: +62 811-1064-6770
E-mail: penerbit@brin.go.id
Website: penerbit.brin.go.id

 PenerbitBRIN
 @Penerbit_BRIN
 @penerbit.brin

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BIODATA RINGKAS	1
PRAKATA PENGUKUHAN	5
I. PENDAHULUAN.....	7
II. PERKEMBANGAN IPTEK PADI HEMAT AIR	11
A. Era Pertanian Tradisional (Periode Pra 1960).....	11
B. Era Pertanian Inovatif (Periode 1960–1980).....	12
C. Era Pertanian Modern (Periode 1980–2000-ke depan)	13
III. TEKNOLOGI BUDI DAYA PADI HEMAT AIR.....	17
A. Potensi Penghematan Air irigasi Dengan Teknologi AWD ...	17
B. Karakteristik Teknologi Hemat Air untuk Tanaman Padi	18
IV. POTENSI DAN TANTANGAN PENGEMBANGAN EKNOLOGI PADI HEMAT AIR.....	23
A. Tantangan Implementasi.....	23
B. Rekomendasi Penerapan Ilmiah.....	26
C. Potensi Pengembangan Teknologi Hemat Air	26
D. Keberadaan Bendungan dan Subak	29
E. Konsentrasi Pemupukan N, P, K, dan Neraca Air	31
V. KONTRIBUSI BUDI DAYA PADI HEMAT AIR.....	41
A. Relevansi Teknologi Pengairan Hemat Air	41
B. Intisari Temuan Ilmiah	45
VI. KESIMPULAN.....	47
A. Kesimpulan Ilmiah	47
B. Kesimpulan Rekomendasi Implementasi	47
VII. PENUTUP.....	49

UCAPAN TERIMA KASIH	51
DAFTAR PUSTAKA.....	53
DAFTAR CAPAIAN DALAM BIDANG IPTEK, RISET DAN INOVASI.....	63
KEKAYAAN INTELEKTUAL (KI).....	91
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 5.1	Ilustrasi padi tanam sistim AWD	42
Gambar 5.2	Perubahan musiman (a) suhu harian (garis) dan curah hujan (batang), (b) muka air permukaan, (c) fluktuasi CH_4 , dan (d) fluktuasi N_2O dipengaruhi oleh pengelolaan air dan pupuk organik. Arsir abu-abu menunjukkan periode bera.	43



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil Gabah Kering Giling (GKG tha^{-1}) di berbagai ketinggian tempat	36
Tabel 5.2	Usulan Grand Design Implementasi Teknologi AWD dan keuntungan ekonomi (2026–2029).....	44

BIODATA RINGKAS



Dr. I Gusti Komang Dana Arsana, S.P., M.Si lahir di Jembrana-Bali pada 31 Desember 1963. Anak ketiga dari I Gusti Putu Wantra (Alm), Ibu Ni Made Wilah (Alm) dan diasuh Ibu sambung Anak Agung Putu Nastri (Alm). Menikah dengan I Gusti Ayu Megawati dan dikaruniai dua orang anak, yaitu: I Gusti Ngurah Krisna Dana, S.Hi., M.A dan I Gusti Ayu Ananda Putri, S.Ikom. Berdasarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 10/K Tahun 2024 tanggal 17 Mei 2024 yang bersangkutan diangkat sebagai Peneliti Ahli Utama terhitung mulai 17 Mei 2024.

Berdasarkan Keputusan Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional 132/I/HK/2026 tanggal 25 Mei 2026 tentang pembentukan Majelis Pengukuhan Profesor Riset, yang bersangkutan melakukan pidato Pengukuhan Profesor Riset.

Menamatkan Sekolah Dasar No.2 Petapan Pergung, tahun 1977; Sekolah Menengah Pertama Negeri Penyaringan tahun 1981; dan Sekolah Pertanian Menengah Atas Daerah Bondowoso tahun 1983/1984; Memperoleh gelar Sarjana Pertanian dari Universitas Singaperbangsa Karawang tahun 1994, gelar Magister Sains dari Institut Pertanian Bogor tahun 2002, dan gelar Doktor dari Universitas Gadjah Mada bidang Budi daya Pertanian tahun 2012. Mengikuti pelatihan terkait dengan bidang kompetensinya, antara lain: Pelatihan Sisteim Usahatanu Spesifik Lokasi dengan Pendekatan terapan Adaptif, Ciawi-Bogor 14 Maret-12 April 1997. Workshop Sosialisasi

dan Pelatihan Database NISM dan SIPNP, The Project of Management, Development and Utilization of Various Crops Plants for Sustainable Food Availability. Badan Litbang Pertanian, Kupang: 4-5 April 2013. International Training Workshop on Water Management in Agricultural for African Union Member Countries, Addis Ababa. Ethiopia. Kementerian Luar Negeri Indonesia 7-15 Mei 2013. Workshop Policy Analysis Workshop on Food Security, Poverty Alleviation and Sustainable Agriculture, ESCAP, CAPSA 9-13 September 2013 Bogor Indonesia. Management Development Program for the Indonesian Agency for Agricultural Research and Development (IAARD) Given this 13th day of Desember 2013 in Makati City, Philippines.

Jabatan fungsional diawali sebagai Asisten Teknisi Litkayasa Muda 1 April 1991, Asisten Peneliti Madya 1 Oktober 2003, Ajun Peneliti Madya 1 Desember 2005, Peneliti Ahli Madya 1 November 2008 dan Peneliti Ahli Utama 17 Mei 2024.

Menghasilkan Karya Tulis Ilmiah (KTI), ditulis sendiri maupun bersama penulis lain dalam bentuk bagian buku, jurnal, dan prosiding, sebanyak 147 buah KTI ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Juga menghasilkan hak Kekayaan Intelektual (KI) berupa 60 Perlindungan Varietas Tanaman (PVT) terdiri dari perlindungan dan pelepasan rumpun galur tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan tanaman obat.

Pembinaan kader ilmiah, sebagai pembimbing jabatan fungsional peneliti di BRIN, pembimbing tesis (S-2) di Universitas Udayana; pembimbing disertasi (S-3) di Universitas Udayana; serta penguji disertasi (S-3) di Universitas Udayana.

Aktif dalam organisasi profesi ilmiah, sebagai anggota dan pengurus PERHIMPI (1999–Sekarang), PERAGI (2016–Sekarang), HIMPENINDO (2010–2023). HKTI (2004–

2017), Anggota PERHORTI Bali (2023 - Sekarang). Ketua Perhimpunan Periset Indonesia-Bali (PPI-Bali) (2023-Sekarang). Menerima Satyalancana Karya Satya 30 Tahun 2024 dari Presiden RI.

PRAKATA PENGUKUHAN

Om Swastiastu,

Semoga kita berada dalam lindungan Ida SangHyang Widhi Wasa Tuhan Yang Maha Esa.

Salam sejahtera untuk kita semua.

Majelis Pengukuhan Profesor Riset, Kepala Instansi yang mulia dan hadirin yang saya hormati.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji dan syukur ke hadirat Ida Sang Hyang Widhi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa. Atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga dalam kesempatan ini kita dapat berkumpul dan bersama-sama hadir pada acara orasi ilmiah pengukuhan Profesor Riset di Badan Riset dan Inovasi Nasional. Pada kesempatan yang berbahagia ini, dengan segala kerendahan hati, izinkan saya pada 24 Juni 2026 menyampaikan orasi ilmiah dengan judul:

“TEKNOLOGI BUDI DAYA PADI HEMAT AIR DI
DAERAH SUBAK SAWAH IRIGASI MENDUKUNG
SWASEMBADA PANGAN BERKELANJUTAN”

I. PENDAHULUAN

Teknologi budi daya padi hemat air di daerah Subak merupakan langkah strategis untuk menjaga keberlanjutan swasembada, di tengah tantangan perubahan iklim dan penurunan debit air. Dengan menggabungkan kearifan lokal sistem Subak yang berbasis filosofi Tri Hita Karana dan inovasi modern, efisiensi penggunaan air dapat meningkat hingga 20-40% tanpa menurunkan produktivitas.

Teknologi Alternate Wetting Drying (AWD) bekerja dengan cara mengatur tinggi muka air di lahan sawah secara periodik, membiarkan lahan mengering hingga batas tertentu sebelum diairi kembali. Keunggulan utama teknologi ini untuk masa depan pertanian Indonesia: (1) Hemat air signifikan mampu mengurangi penggunaan air irigasi hingga 30% tanpa menurunkan potensi hasil panen. (2) Ramah lingkungan menekan emisi gas metana (CH_4) dari lahan sawah, yang mendukung komitmen Indonesia terhadap perubahan iklim. (3) Kesehatan tanaman mengurangi risiko rebah pada batang padi karena struktur akar menjadi lebih dalam dan kuat mencari air. (4) Efisiensi biaya mengurangi biaya operasional bagi petani yang menggunakan pompa air. Untuk memantau kapan waktu yang tepat untuk mengairi kembali, menggunakan alat bantu sederhana berupa pipa plastik berlubang yang ditanam untuk melihat level air di bawah permukaan tanah.

Teknologi AWD dikombinasikan dengan varietas unggul, pemupukan, pengendalian hama terpadu dan penyuluhan yangmasif agar teknologi cepat sampai di tingkat lapangan. Kearifan lokal di Bali menyebutkan Dewa Wisnu (air), adalah suami dari Dewi Sri (padi). Air merupakan sumber kehidupan

supaya bisa dimanfaatkan untuk lebih banyak bagi kehidupan. Menghemat air merupakan peradaban manusia, menjaga kesucian air, gunung, sungai, danau, air hujan agar air membawa kehidupan untuk makhluk hidup (Darmika, 2016).

Air merupakan kebutuhan utama dalam budi daya tanaman padi, namun tidak semua fase pertumbuhan padi membutuhkan air yang berlimpah, adakalanya padi membutuhkan air dalam jumlah yang banyak, pada saat fase pembentukan anakan dan pengisian bulir malai, sedangkan pada saat tertentu tanah dibiarkan dalam kondisi macak-macam untuk menciptakan kondisi kaya oksigen sehingga akar dapat berespirasi dan makroorganisme penyubur tanah dapat beraktivitas meningkatkan kesuburan tanah. (Arsana, 1996). Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan bahan pangan utama dan komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia, dan merupakan tanaman penghasil beras yang menjadi makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia. Bercocok tanam padi sawah sangat membutuhkan air dari pengolahan tanah sampai 15 hari menjelang panen praktik selama berabad-abad namun sudah mulai nampak ada pergeseran dalam kebutuhan air (Arsana, 2006a).

Budi daya tanaman padi sawah memerlukan air, pertumbuhan tanaman padi dalam keadaan tergenang dapat menyesuaikan diri dengan membentuk jaringan pipa pada batangnya untuk menyalurkan udara (Arsana, 2003bc). Salah satu penyebab perubahan iklim adalah peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer. Tanaman padi memegang peran penting dalam pelepasan gas CH₄ dari lahan sawah. Kurang lebih 90% CH₄ yang dilepas dari lahan sawah ke atmosfer dipancarkan melalui tanaman dan sisanya melalui gelembung air (*ebullition*). Ruang udara pada pembuluh terdapat pada daun, batang dan akar yang berkembang dengan baik menyebabkan pertukaran

gas pada tanah tergenang (*anaerobik*) berlangsung cepat. (Pramono., et al. 2023).

Pada dasarnya banyak institusi dan rumah tangga yang memerlukan air, sebagai air minum dan industri pariwisata yang distribusianya tidak merata menurut lokasi dan musim tanam untuk pertanian, sehingga di suatu tempat mengalami kekeringan atau banjir oleh karena itu perlu dilakukan pengairan yang efisien tetapi tidak menurunkan hasil (Arsana, 2002abcf), (2003b). Disisi lain, kebutuhan pemenuhan beras terus bertambah selaras dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1.36% per tahun. Beras juga merupakan bahan makanan pokok penduduk Bali dan pendatang yang berdarmawisata, disamping juga untuk kebutuhan upacara keagamaan, makanan hewan kesayangan kebutuhannya dari tahun ketahun yang terus meningkat (Arsana, 2004j).

Pengairan padi sistem AWD adalah metode hemat air yaitu sawah dibiarkan tergenang lalu dibiarkan mengering, bertujuan mengurangi penggunaan air, menekan emisi gas metana, meningkatkan produktivitas padi, dilakukan dengan memberikan air kembali hingga kedalaman sekitar 2-5 cm dengan interval waktu 4-8 hari sekali (Arsana, 2003d). Penghematan penggunaan air dengan pengelolaan sesuai tahap fase pertumbuhan sudah biasa dilakukan pada sistem Subak, dapat diintegrasikan dengan sistem AWD menggunakan instrumen pengukur untuk mendistribusikan air sesuai kebutuhan tanaman padi (Arsana, 2004e).

Dalam orasi ilmiah ini dipaparkan: (1) teknologi budi daya padi hemat air; (2) perkembangan bidang teknologi budi daya padi hemat air; (3) aplikasi teknologi budi daya padi hemat air; (4) potensi, tantangan dan peluang pengembangannya. (5) dampak pengairan hemat air terhadap pengurangan GRK, (5)

peningkatan produksi, penghematan air irigasi dan efektivitas bahan organik.

II. PERKEMBANGAN IPTEK PADI HEMAT AIR

Menghemat penggunaan air adalah memberikan air pada saat fase tumbuh tanaman sesuai kebutuhan pada fase tumbuh awal dan saat pengisian bulir, mengutamakan fungsi sosial berkeadilan memberikan air kepada subak yang berada di daerah Hulu (*Upstream*), Tengah (*Midle*) selanjutnya Hilir (*Downstream*) sehingga terjadi pola tanam berkelanjutan.

Pembagian air yang adil dan merata berlandaskan kearifan lokal “Tri Hita Karana”, dengan menerapkan “awig-awig” (*peraturan lokal*) turun temurun semula tujuannya untuk menciptakan irigasi yang berkeadilan. Di era modern sangat sejalan dengan tuntutan penghematan air mengurangi GRK, yaitu teknologi AWD.

A. Era Pertanian Tradisional (Periode Pra 1960)

Kondisi pangan dunia 1950-1960 sangat buruk dan mengkhawatirkan. Hasil padi di negara-negara berkembang mengalami stagnasi dengan produktivitas sangat rendah ($<1,5\text{tha}^{-1}$). Mengandalkan budi daya tradisional dan varietas lokal, sedangkan kenaikan produksi pangan lebih bertumpu pada ekstensifikasi, termasuk dengan deforestasi. Ini menyebabkan didirikannya IRRI (*International Rice Research Institute*) di Los Banos, Filipina pada tahun 1960. Kemudian 1966 varietas padi IR 8 dilepas, disusul oleh IR 5 pada 1967. Dilepasnya padi yang berdaya hasil tinggi dan tanggap terhadap pemupukan mengawali revolusi hijau budi daya padi (Fagi., et. al, 2002).

Teknologi penyadapan air dengan pengambilan bebas dari sungai yang sederhana dan untuk memasukkan air ke petak

persawahan merupakan inovasi awal dilakukan oleh masyarakat petani, teknologi pembagian air proporsional secara utuh pada irigasi Subak di Bali (Sudaratmaja dan Arsana 2004a). Kearifan lokal di Bali, Istri Dewa Wisnu adalah Dewi Sri kalau di Jawa sering disebut SangHyang Sri atau Batara Sri lahir ke dunia menjelma menjadi tanaman padi sawah. Anggota organisasi kelembagaan subak sangat menghormati air dan tanaman padi diwujudkan dengan berbagai upacara dimulai upacara menyambut kedatangan air menuju petakan sawah.

Susahnya mendapatkan air untuk irigasi sampai melewati gunung dengan membuat trowongan yang dikerjakan secara gotong royong, maka perkembangan lebih lanjut pembagian proporsional dengan bangunan pembagian air sederhana, menyertakan organisasi pengairan dilengkapi dengan peraturan (Sudaratmaja dan Arsana, 2004a; Arsana, 2004b). Sifatnya yang otonom dan transparan, teknologi ini merupakan penciri dari irigasi berbasis kelembagaan. Sejak Zaman Belanda mulai dibangun irigasi yang membendung sungai dengan berbagai kelengkapan pengaturan air bendungan sederhana yaitu teknologi buka dan tutup pintu (Arsana, 2005f).

B. Era Pertanian Inovatif (Periode 1960–1980)

Pada era pertanian inovatif dibuat beberapa bendungan besar penampungan air selanjutnya didistribusikan sebagai sawah irigasi seperti bendungan Jatiluhur. Membendung aliran Sungai Citarum di Purwakarta, Jawa Barat, Luas $\pm 83 \text{ km}^2$ dan keliling waduk 150 km pada elevasi muka air normal $\pm 107 \text{ m}$ di atas permukaan laut (dpl). Sungai Citarum memiliki volume aliran tahunan rata-rata 5.5 miliar m^3 , luas Daerah Aliran Sungai (DAS) 6.600 km^2 . Curah hujan tahunan rata-rata 2.353 mm. Sungai Citarum dengan beberapa sungai: Ciherang, Cilamaya,

Cijengkol, Ciasem, Cigadung, Cipunegara, dan Cilalanang membentuk suatu wilayah hidrologis yang terintegrasi, dengan satuan seluas 1.100.000 ha diresmikan tanggal 26 Agustus 1967. Ciri utama inovasi penggunaan air pada tanaman padi pada era ini adalah pemberian air berselang (*Intermitten Irrigation*), yakni pemberian air irigasi untuk padi sawah yang disesuaikan dengan perkembangan pertumbuhan (*fenologi*) tanaman. Strateginya adalah mengatur tinggi genangan air di petakan sawah dengan frekuensi harian terus menerus, 4-8 hari sekali (Arsana, 1995). Berdasarkan sifat fisiologis padi, kebutuhan air lebih banyak terutama pada saat pengolahan tanah, pembentukan anakan dan saat pembungaan (*primordia*), menjelang panen sawah harus dikeringkan (Arsana, 1996a).

Penelitian Tata Guna Air (TGA) pada era intensifikasi khusus (*Insus*) dan Supra Intensifikasi (*Suprainsus*) berfokus pada pengelolaan air mendukung peningkatan produksi padi, melalui pemanfaatan irigasi yang hemat dan berkelanjutan. Program-program ini bagian dari revolusi hijau di Indonesia, bertujuan modernisasi pertanian dengan menerapkan Sapta Usahatani, termasuk pengairan tepat waktu (Arsana, 2006c).

C. Era Pertanian Modern (Periode 1980–2000-ke depan)

Gajala umum akibat cekaman air antara lain daun padi menggulung, daun terbakar, anakan padi berkurang, tanaman kerdil, pembungaan tertunda, dan biji hampa. Hasil penelitian di daerah hulu, tengah dan hilir DAS Yeh Ho selama (3) musim tanam menggunakan (3) varietas unggul padi dengan (3) perlakuan pengairan: 1) terus menerus, 2) AWD 4 hari dan 3) AWD 8 hari, tanaman tidak mengalami cekaman, hasil meningkat dan teejadi penghematan air irigasi (Arsana, 2004e).

Hasil penelitian penghematan air sebagai rekomendasi pengairan padi sawah sudah dideseminasikan secara luas baik dengan : *System of Rice Intensification* (SRI) maupun Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT). SRI di Indonesia telah diuji coba dan diterapkan di beberapa Kabupaten. Pengairan dengan sinergi komponen teknologi budi daya seperti pengolahan tanah, bibit muda, penggunaan bahan insitu dan penggunaan pupuk kimia berdasarkan BWD, konsep ini lebih diterima karena lebih praktis dari SRI (Arsana, 2002f). Budi daya padi varietas lokal hemat air seperti petani di sawah pasang surut Kalimantan Selatan masih menggunakan teknik budi daya tradisional, terutama di lahan sawah yang lebih kecil, memanfaatkan pengairan dari curah hujan, mengakibatkan tergenangnya lahan (Khairullah., et al., 2024). Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) (Arsana, 2006d) melaporkan kajian pengelolaan air dengan metode AWD menghasilkan pertumbuhan, produksi dan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian air secara terus menerus. Tingkat produktivitas padi dengan metode AWD adalah 8.5 t ha^{-1} , sedangkan pengairan terus menerus menghasilkan berkisar 7.6 t ha^{-1} – 7.8 t ha^{-1} .

Paket teknologi budi daya Jajar Legowo (Jarwo), yaitu budi daya mengintegrasikan pengelolaan lingkungan biologi dan kimia tanah, penggunaan varietas unggul baru, benih bermutu dan alsintan lebih dioptimalkan. Keuntungan Jarwo adalah efek tanaman pinggir (fotosintesis meningkat), populasi tanaman meningkat melalui sisipan, memudahkan pemeliharaan (pemupukan, penyiangan dan pengendalian OPT), produktivitas tanaman meningkat antara 20–40%, dapat disinergikan dengan sistem mina padi atau ternak itik. Prinsip sistem Tanam Jarwo

adalah terdapat lorong panjang bebas tanaman, barisan tanaman yang dihilangkan disisipkan kedalam sisi barisan terdekat.

Tantangan utama (efisiensi air, emisi GRK, adopsi petani) Tiga poin tersebut memang krusial dalam keberlanjutan pertanian. (1) Efisiensi air di tengah krisis iklim, riset mengenai teknologi irigasi presisi atau varietas tahan kekeringan sangat diperlukan untuk menjaga produktivitas tanpa menguras sumber daya tanah. (2) Emisi GRK sektor pertanian adalah penyumbang emisi yang signifikan (seperti metana dari lahan padi atau nitrogen oksida dari pupuk). Inovasi pada metode pemupukan dan pengelolaan limbah menjadi kunci mitigasi. (3) Adopsi petani ini seringkali menjadi hambatan terbesar. Sebagai apa pun teknologinya, riset tentang aspek sosial-ekonomi dan kemudahan penggunaan alat sangat menentukan apakah inovasi tersebut akan diterapkan atau hanya berakhir di laboratorium.

III. TEKNOLOGI BUDI DAYA PADI HEMAT AIR

Pengelolaan budi daya padi hemat air digabungkan dengan pengelolaan lainnya adalah pendekatan yang mengintegrasikan berbagai teknologi untuk meningkatkan produktivitas.

Pengelolaan budi daya hemat air ini meliputi, penggunaan varietas unggul, pengelolaan tanah, sistem tanam, pemupukan, serta pengendalian hama dan penyakit. Pengelolaan ini bersifat partisipatif, mengoptimalkan pengelolaan lahan, air, unsur hara, dan organisme pengganggu secara terpadu. Pengelolaan air dalam satu musim tanam, dimulai bibit ditanam pada kondisi tanah jenuh air dan petakan diairi lagi 3-4 hari. Pengelolaan air sebagai berikut: Pergiliran air selang 3 hari. Tinggi genangan pada hari pertama 3 cm dan selama 2 hari berikutnya tidak ada penambahan air. Diairi lagi pada hari ke 4. Dilakukan sampai anakan maksimal. Dari fase pembentukan malai sampai pengisian biji, petakan digenangi terus Sekitar 5-10 hari, menjelang panen petakan dikeringkan (Arsana, 2002).

A. Potensi Penghematan Air irigasi Dengan Teknologi AWD

Cara pengairan terus menerus mengonsumsi air sebanyak $5.508 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ menghasilkan Efisiensi Pemanfaatan Air (EPA) 1.14, Cara pengairan AWD 4 hari mengonsumsi air sebanyak $5.967\text{m}^3\text{ha}^{-1}$ menghasilkan EPA 1.17 dan Cara pengairan AWD 8 hari mengonsumsi air sebanyak $5.547\text{m}^3\text{ha}^{-1}$ menghasilkan EPA 1.24. Varietas padi Mekongga mengonsumsi air sebanyak $6.538 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ menghasilkan EPA 1.04, Inpari 1 mengonsumsi air sebanyak $5.912\text{m}^3\text{ha}^{-1}$ menghasilkan EPA 1.14 dan Inpari 10

Laeya mengonsumsi air sebanyak $6.436 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ menghasilkan EPA 1.10 (Arsana dan Kariada, 2019).

Secara gabungan nilai EPA adalah tidak berbeda secara nyata artinya walaupun hasil padi berupa gabah kering giling berbeda secara nyata tidak diikuti dengan nilai EPA yang tidak berbeda nyata, artinya walaupun padi menghasilkan hasil yang berbeda nyata tetapi dalam efisiensi pemanfaatan air tidak berbeda ini kemungkinan disebabkan padi sendiri dalam memanfaatkan air juga lingkungan ketinggian tempat (Arsana dan Kariada, 2019).

Hasil di daerah hulu Inpari 1 lebih rendah berbeda nyata dari Mekongga dan Inpari 10 Laeya menggunakan pengairan terus menerus dan pengairan AWD 4 hari. Padi Inpari 10 Laeya tertinggi hasilnya dibandingkan Inpari 1 dan Mekongga diberi pengairan AWD 8 hari. Di daerah Tengah padi Inpari 1 hasilnya lebih rendah dan berbeda nyata dengan padi Mekongga maupun Inpari 10 Laeya dengan pengairan terus menerus, pengairan AWD 4 hari dan pengairan AWD 8 hari. Penggunaan sistem AWD 8 hari menghemat air, juga menginterupsi kondisi anaerobik di sawah, secara signifikan mengurangi produksi dan emisi gas metana, merupakan kontribusi penting terhadap mitigasi GRK (Arsana, 2019).

B. Karakteristik Teknologi Hemat Air untuk Tanaman Padi

Salah satu Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan daerah lumbung pangan di Bali yaitu Yeh Ho terletak di kabupaten Tabanan. Panjang sungai Yeh Ho dari pantai Pasut (Samudera Indonesia) sampai di lereng gunung Batukaru Subak Jatiluwih $\pm 75 \text{ km}$. (Arsana, 1998; Arsana, 1999b; Arsana, 2020). Secara umum DAS sebagai suatu hamparan wilayah dibatasi oleh pembatas punggung bukit yang menerima, mengumpulkan

air hujan, sedimen dan unsur hara mengalirkannya melalui anak-anak sungai dan masuk ke sungai utama akhirnya ke laut atau waduk. Sungai Yeh Ho mempunyai suatu keunikan sepanjang badan sungai terdapat mata air yang dapat mensubstitusi air irigasi (Arsana., et al 2019a).

Untuk mengetahui hasil padi pada sawah irigasi di kawasan DAS dengan menghemat air pengairan dilakukan penelitian pada daerah DAS Yeh Ho, selama 3 musim tanam masing masing di daerah hulu, Tengah dan hilir. Menggunakan 3 varietas padi unggul baru, 3 perlakuan pengairan 1. pengelompokan wilayah pertanaman padi global, Huke (1976) memposisikan Indonesia pada wilayah 2B, yaitu wilayah pertanaman padi penting, tetapi satu parameter iklim, yaitu curah hujan, sering menyebabkan kurang berhasilnya program intensifikasi padi. Angin pasat tenggara dan angin pasat barat laut menentukan curah hujan dengan intensitas dan distribusi hujan yang sulit diprediksi. Kedatangan anomali iklim El Nino yang menyebabkan kekeringan atau La Nina yang menyebabkan banjir masih belum bisa diprakirakan secara akurat. Baik kekeringan maupun kebanjiran adalah cekaman air.

Keduanya berdampak negatif terhadap hasil dan produksi padi. Air permukaan tersebut tertampung di sungai-sungai dan membentuk debit air kumulatif, dan ada pula yang tertampung di danau dan waduk. Unit pengelolaan sumber daya air di sungai disebut satuan Wilayah Sungai (SWS). Di Indonesia terdapat 90 SWS yang terbesar di Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku, Papua masing-masing 30, 15, 14, 7, 3 dan 4 SWS. Dengan asumsi bahwa hanya 25% dari volume air hujan yang dimanfaatkan, maka diperkirakan volume air hujan yang digunakan adalah 645.8 miliar m³/tahun. Fluktuasi ketersediaan air tanah dapat diketahui dengan menggunakan

metode neraca air. Analisis neraca air berguna untuk menetapkan jumlah air yang terkandung di dalam tanah untuk menggambarkan perolehan air (surplus atau defisit). Neraca air dapat digunakan pertimbangan dalam peramalan produksi, klasifikasi iklim suatu daerah, dan pengaturan air irigasi (Chang, 1968). Nasir (1999) menambahkan bahwa curah hujan bersama evapotranspirasi yang didukung oleh sifat fisik tanah akan dapat memberikan keterangan penting tentang jumlah air yang dapat diperoleh untuk menentukan periode surplus atau defisit air.

Petani padi pada lahan sawah berteras biasanya menerapkan pengairan tergenang mengalir bersifat nonteknis. Di daerah sistem irigasi semi teknis, pengairan tergenang diam di praktikan dengan jadwal yang disepakati oleh kelompok tani. Irigasi pedesaan masih bersifat nonteknis pengairan tergenang diam dipraktikkan oleh petani padi pada sawah tadah hujan dengan sistem pengairan nonteknis. Pengairan bergilir dengan interval waktu teratur telah diterapkan. Interval waktu antara basah dan kering, terlalu lama tanaman padi mengalami defisit air menyebabkan tanaman mengalami cekaman (Arsana, 2020).

Ada (4) macam efektivitas dan efisiensinya teknik irigasi yang diteliti oleh IRRI (Fagi dan Sanusi, 1983), yaitu: (1) pengairan tergenang mengalir, (2) pengairan tergenang (3) pengairan bergilir basah-kering dengan interval waktu teratur, (4) pengairan bergilir basah-kering dengan interval waktu tidak teratur. Padi sawah sangat peka terhadap pasokan air yang rendah tetapi tingkat kritis bervariasi tergantung pada musim. Hasil yang rendah berhubungan dengan penurunan kelengasan tanah di bawah kapasitas lapangan, hasil pada sawah turun pada kelengasan tanah mencapai 15 sentibar (cb) (De Datta, 1972 dalam : Reyes, 1973). Pengamatan status kelengasan tanah : jenuh air, kapasitas lapangan (0,3 cb) dan kering sampai mencapai 15 cb

tidak mudah dan memerlukan peralatan. Fagi dan Sanusi (1983) menggunakan konsep hari tekanan dalam menentukan interval waktu antara kondisi sawah basah dan kering atau. Jumlah hari tanpa genangan dihitung 2-3 hari setelah air di permukaan sawah macak-macak” (Fagi, 2007).

IV. POTENSI DAN TANTANGAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PADI HEMAT AIR

Potensi untuk meningkatkan produktivitas padi dilahan irigasi, serta tantangan adopsi budaya petani tradisional. Implementasi metode AWD menjadi solusi krusial dalam menghadapi krisis air global dan fenomena perubahan iklim. Prospek Pengembangan menjadi instrumen adaptasi utama terhadap pola hujan yang tidak menentu dan ancaman kekeringan ekstrem akibat El Niño.

Dukungan regulasi selaras dengan komitmen global untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, karena kondisi tanah yang tidak terus-menerus tergenang menekan produksi gas metana secara signifikan. Prospek integrasi dengan sensor kelembaban tanah untuk mengotomatisasi sistem pengairan secara presisi. Potensi ekonomi dan ekologi, mengurangi aliran air tidak produktif (seperti perkolasi dan evaporasi) tanpa menurunkan kualitas pengisian biji padi. Mengubah pola tanam di daerah hilir irigasi dari 1,5 kali menjadi lebih dari 2 kali setahun karena pembagian air yang lebih merata. meningkatkan hasil panen sebesar 2 hingga 3 ton ha⁻¹. Ekspansi lahan membuka peluang pemanfaatan lahan kering beriklim kering dan lahan suboptimal yang selama ini tidak terjangkau irigasi konvensional.

A. Tantangan Implementasi

Kendala Kultural Petani mengubah pola pikir tradisional “padi adalah tanaman air” menjadi “padi membutuhkan air” sangat sulit dilakukan tanpa edukasi intensif. Investasi Infrastruktur Awal: Memerlukan penataan jaringan irigasi yang lebih fleksibel, pembuatan pipa pantau AWD di sawah, atau adopsi

sensor tanah digital. Pengelolaan Gulma: Kondisi lahan yang tidak tergenang memicu pertumbuhan gulma lebih cepat, sehingga membutuhkan strategi pengendalian mekanis atau herbisida tambahan. Keterbatasan benih yang adaptif, masih terbatasnya varietas padi unggul yang tahan kekeringan namun tetap memiliki produktivitas tinggi di berbagai wilayah.

Karakteristik tanah (tekstur, struktur, dan kedalaman) menentukan seberapa cepat air hujan dapat meresap (*infiltrasi*) atau mengalir di permukaan (*run-off*). Tanah yang sehat dengan vegetasi yang baik mampu menahan air lebih lama, sehingga menjaga ketersediaan air tanah saat musim kemarau. (3) iklim, terutama curah hujan dan suhu, adalah penggerak utama siklus air. Curah hujan: Sumber utama masukan (input) air ke dalam DAS. Suhu dan Sinar Matahari: Menentukan besarnya penguapan (evapotranspirasi) yang mengurangi cadangan air. (4) Neraca Air. Rumus Sederhana: $P = Q + E + \Delta S$. P: Curah hujan (Masukan). Q: Aliran sungai/limpasan (Keluaran). E: Penguapan (Keluaran). ΔS : Perubahan cadangan air dalam tanah/akifer. Adalah rincian perimbangan antara masukan dan keluaran air di suatu wilayah (seperti DAS) dalam periode tertentu. Keempat elemen ini saling bergantung. Perubahan iklim (hujan ekstrem) atau kerusakan tanah (penebangan hutan) akan mengganggu neraca air, yang mengakibatkan gangguan pada fungsi DAS seperti banjir di musim hujan atau kekeringan ekstrem di musim kemarau.

Pertumbuhan ekonomi dan peningkatan jumlah penduduk adalah faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan air dimasa depan. Ada tiga kecenderungan diperkirakan akan terjadi; (1) permintaan air dari luar sektor pertanian meningkat lebih cepat dibandingkan permintaan air sektor pertanian. (2) pergeseran permintaan komoditi pertanian menyebabkan pergeseran

permintaan terhadap air di sektor pertanian. (3) pergeseran permintaan lahan juga akan mempengaruhi permintaan terhadap air. Pengembangan budi daya tanam padi hemat air dilakukan secara masal sehingga hasilnya lebih cepat dirasakan petani.

Perubahan iklim dan degradasi ekologi merupakan dua fenomena global yang menjadi perhatian serius. Di Indonesia. Untuk mengatasi masalah tersebut, perdagangan karbon menjadi salah satu strategi yang digunakan dalam upaya mengurangi emisi GRK. Perdagangan karbon memiliki pengaruh positif dalam menjaga keberlanjutan ekologi di Indonesia, memainkan peran penting dalam mempengaruhi dengan memberikan kontribusi yang signifikan dalam mengurangi emisi GRK (Samasta, 2023).

Perda Bali No. 02 (1972) tentang irigasi daerah Provinsi Bali, menyebutkan Subak adalah masyarakat hukum adat di Bali yang bersifat sosio agraris religius, berasal dari para petani menggarap sawah mendapatkan air dari satu sumber. Ciri dasar organisasi Subak: (1) organisasi mengelola air irigasi untuk anggota-anggotanya. (2) mempunyai pengurus dan aturan keorganisasian (awig awig), (3) mempunyai sumber air bersama berupa bendungan (empelan) di sungai, mata air, air tanah, ataupun saluran utama suatu sistem irigasi; (4) mempunyai areal persawahan; (5) mempunyai otonomi baik internal maupun eksternal; (6) mempunyai pura berhubungan persubakan.

Peningkatan hasil panen padi merupakan insentif untuk mengadopsi teknologi mitigasi perubahan iklim, Kombinasi AWD dengan pemberian pupuk kandang sapi dapat meningkatkan hasil panen padi sekaligus menurunkan nilai (GWP). AWD+M menurunkan GWP tahunan sebesar 19%, meningkatkan hasil padi tahunan sebesar 7%, dan dengan demikian menurunkan GWP tahunan sebesar 24%, relatif terhadap (*Continuous Flooding*) CF-M. Kombinasi AWD dengan pemberian pupuk

organik dapat menjadi pilihan menjanjikan karena dengan AWD saja tidak meningkatkan hasil (Pramono et al., 2023).

B. Rekomendasi Penerapan Ilmiah

Rekomendasi ilmiah dapat dilakukan: (1) menambah luas tanam dengan memanfaatkan sisa air di daerah hulu, (2) menggunakan benih padi bermutu sejak awal musim tanam, dan (3) musim tanam dapat dimajukan sehingga berpengaruh terhadap musim panen. Permasalahan kekurangan air irigasi yang muncul selama ini akan dapat dikurangi (Arsana, 2020).

Kontribusi kelompok subak tersebut dapat ditujukan pada bidang kelembagaan subak atau aturan kerja tata kelola pemerintahan dan masyarakat yang perlu ditingkatkan. Kontribusi tersebut berkenaan dengan permasalahan nyata yang sedang berlangsung kini serta akan memiliki dampak luas dalam jangka panjang jika belum dipecahkan. Untuk mempermudah praktik penyebaran teknologi hemat air secara luas sangat perlu menggunakan organisasi pengairan seperti subak. Jumlah subak sawah irigasi di seluruh Bali sebanyak 1.611 buah. Daerah Aliran Sungai harus dikelola dengan baik agar air yang dapat digunakan keperluan lainnya di luar sektor pertanian dengan tidak mengurangi hasil padi. Proses transfer teknologi sangat memungkinkan dilakukan di sawah irigasi di seluruh Indonesia dengan meniru sistim kelembagaan Subak.

C. Potensi Pengembangan Teknologi Hemat Air

Potensi pengembangan seluruh sawah irigasi di Bali 95.338 ha melibatkan 1.611 buah Subak. Interaksi air irigasi x varietas unggul x pemupukan menyumbang 75%. Jadi, walaupun air irigasi menyumbang terbesar, tetapi tidak berdampak besar

kalau tidak ditanam varietas unggul, dan varietas unggul perlu pemupukan dengan takaran tinggi. Sawah irigasi menyumbang sekitar 54% dari produksi padi nasional (Arsana, 2005)

Oleh karena itu, irigasi tetap menjadi mesin penggerak upaya pencapaian surplus beras 10 juta ton th 2014 yang lalu. Dalam 20 tahun terakhir, luas sawah di Bali berkurang dari 95.338 ha menjadi 87.850 ha atau penyusutan 11.5% (Arsana, 2006a), dan produktivitas padi menurun 0.1% dan produksi menurun 0.2% pertahun (Arsana,2006b). Faktor-faktor berkaitan dengan kondisi tanah, diperkirakan sebagai penyebab dari menurunnya produktivitas padi (Arsana et. al, 2003).

Fenomena “levelling off” atau pelandaian produktivitas yang terjadi pasca-Revolusi Hijau di Indonesia. Meskipun program seperti Supra Insus (Super Intensifikasi Khusus) dan Gema Palagung (Gerakan Mandiri Padi, Kedelai, dan Jagung) sempat memberikan dorongan, ada beberapa faktor utama mengapa produksi sulit mengejar konsumsi: (1) Alih fungsi lahan sawah subur menjadi kawasan industri dan perumahan mengurangi luas panen secara signifikan. (2)Pertumbuhan Penduduk: Laju permintaan beras terus naik seiring bertambahnya jumlah penduduk. (3)Kurangnya diversifikasi pangan membuat beban konsumsi tertumpu hampir sepenuhnya pada beras. (4) Degradasi Lingkungan: Penggunaan pupuk kimia jangka panjang menyebabkan kejenuhan tanah, sehingga respons tanaman terhadap pupuk menurun. Hasil penelitian kerja sama internasional untuk mengatasi tanah sakit menyimpulkan (Fagi et. al., 2002): memang terjadi, tetapi tidak meluas dan mudah diatasi. Hasil-hasil penelitian kerjasama internasional menghasilkan paket teknologi untuk mengatasi dan memacu lagi laju kenaikan produksi padi, yaitu:(1) pemupukan bahan organik, (2) pemupukan N, P, K sesuai dengan analisis tanah

(3) perbaikan waktu pemberian pupuk N dengan menggunakan Bagan Warna Daun dan (4) pengeringan sawah secara berkala/ bergilir.

Balai Penelitian Padi (Balitpa) bekerja sama dengan FAO mendalami lagi paket teknologi tersebut dan menghasilkan teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT). Pengeringan sawah secara berkala diartikan sebagai teknik irigasi berkala. Pemborosan penggunaan air irigasi merupakan tantangan patut mendapat perhatian, ancaman jangka panjang berupa perubahan iklim global. Teknik irigasi berkala adalah selain menyehatkan tanah juga menghemat penggunaan air.

Landasan umum pemanfaatan sumberdaya air adalah: produktivitas (*productivity*), kemandapan (*stability*), keberlanjutan (*sustainability*) dan pemerataan (*equitability*). (1) produktivitas teknik budi daya yang diintroduksi tidak menurunkan produksi meningkatkan efisiensi penggunaan input, bahkan meningkatkan produksi. (2) kemandapan: teknik budi daya yang diintroduksi memantapkan tingkat produktivitas pada keadaan apapun, termasuk adanya cekaman biotik dan abiotik. (3) keberlanjutan: teknik budi daya yang diintroduksi menunjang stabilitas produktivitas secara berkelanjutan. (4) pemerataan: tingkat produktivitas, kemandapan dan keberlanjutan di nikmati oleh petani di seluruh bagian (Hulu, Tengah, Hilir) yang sudah dipraktikkan subak. Landasan khusus adalah efisiensi pemanfaatan air (EPA) atau efisiensi produksi, dengan rumus Nomor 1:

$$EPA = \frac{\text{Hasil Gabah (kg)}}{\text{Konsumsi Air (m}^3\text{)}}$$

EPA naik kalau memenuhi salah satu dari tiga syarat seperti berikut: (1) EPA naik kalau hasil gabah tetap pada konsumsi

air yang berkurang, atau (2) EPA naik kalau hasil gabah naik pada konsumsi air yang tetap, atau (3) EPA naik kalau hasil gabah naik pada konsumsi air yang berkurang. (4) kebocoran air petakan tinggi. Alternatif ke tiga adalah yang paling ideal, teknologi mampu meningkatkan produktivitas.

Tanaman padi sawah memerlukan air cukup besar untuk kegiatan budi dayanya. Menurut UNESCO-IHE-Waterfootprint Sumarini (2007), untuk memproduksi 1 kg padi diperlukan air sebanyak 2,300 liter, dan untuk domestik kebutuhan air setiap hari 100 liter kapita⁻¹ dengan perkiraan kebutuhan debit untuk budi daya padi ha⁻¹, liter detik⁻¹. Kebutuhan air untuk pengolahan tanah lahan sawah, penggunaan konsumtif, perkolasi penggantian lapisan air, dan dikurangi sumbangan hujan efektif. Oleh karena jumlah air yang terbatas khususnya di sentra produksi perlu penelitian teknologi pengairan untuk padi yang sederhana mudah diaplikasikan secara luas dan dapat menghemat air tanpa menurunkan produksi padi.

D. Keberadaan Bendungan dan Subak

Sumber air untuk pengairan sawah dan keperluan air lainnya di Pulau Bali adalah sungai, di Bali ada 401 anak sungai dan sebanyak 162 anak sungai bermuara ke laut, hanya 11 yang mempunyai DAS lebih dari 100 km² termasuk DAS Yeh Ho (Dinas PU Provinsi Bali, 2000). Kebutuhan air domestik, non domestik, hotel dan lain-lain (pelabuhan, bandara dan restoran). Dari neraca sumberdaya air potensi air mencapai 7.756.962.32 m³ terdiri atas air permukaan, air tanah, air danau, dll, dan yang dimanfaatkan sebesar 2.257.323.96 juta m³ untuk air irigasi, domestik, non domestik, hotel, pelabuhan, bandara, sekolah, dll. Cadangan air tersedia 5.299.708.24 m³ (Bapeda Bali, 2009).

Tempat penampungan air hujan secara alami di pulau Bali adalah danau. Di hulu sungai Yeh Ho salah satu sungai di Tabanan terdapat tiga danau yaitu, Tamblingan, Beratan dan Buyan. Ketiga danau itu terancam oleh pengendapan sedimen tanah yang berasal dari sekitar danau. Air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan pariwisata berdasarkan data primer Bapedalda Wilayah II (1998) adalah 2000 ± 5000 liter hari⁻¹kamar⁻¹. Jumlah kamar dari 10 hotel berbintang salah satu lokasi perhotelan di Nusa Dua Denpasar adalah ± 4.000 kamar, yang kebutuhan airnya diperkirakan 8 juta liter hari⁻¹ (8.000 m^3). Rata-rata hunian kamar 80% berarti sebulan membutuhkan 192 juta liter air (192.000 m^3). Kebutuhan air saat ini sebagian besar diperoleh dari mata air Gembrong yang terletak di DAS Yeh Ho; mata air tersebut juga harus mengairi 5.175 ha lahan sawah di DAS Yeh Ho (Kurnianingsih, 2010). Sungai Yeh Ho terdapat enam buah bendungan yaitu: Aya, Penebel, Caguh, Meliling, Gadungan dan Sungsang. Masing-masing daerah yang diairi disebut Daerah Irigasi (DI). Luas sawah yang diairi sungai Yeh Ho 5.130 ha, terdiri atas 62 organisasi subak atau 3.8% dari jumlah subak di seluruh Bali. Berdasarkan waktu tanam, golongan air DAS Yeh Ho dibagi menjadi tiga. Pembagian golongan air ini berdampak terhadap pola tanam yang diterapkan. Di daerah hulu terdapat dua bendungan: Aya dan Penebel. Bendungan Aya mengairi wilayah lima belas subak, luas 1.511 ha, golongan air I (Arsana dan Mejaya, 2020).

Di daerah tengah terdapat tiga bendungan, yaitu bendungan Caguh mengairi dua belas subak luas 1.093 ha. Bendungan Meliling mengairi tiga buah subak dengan luas 562 ha. Bendungan Gadungan mengairi lima belas subak seluas 594 ha luas. Seluruh subak berada di daerah kecamatan Kerambitan termasuk dalam golongan pemberian II. Di bagian hilir terdapat satu bendungan: Sungsang yang mengairi dua subak yaitu

Belumbang dan Sungsang luas sawah 430 ha. Enam subak seluas 940 ha (Aseman III, Aseman IV, Aseman V, Aseman Vi, Gebang Gading, dan Lanyahan Delod Jalan) mendapat air pengairan dari bendungan Gadungan masuk golongan air III. Semua subak mendapat pengairan dari Yeh Ho bergabung menjadi subak Agung Yeh Ho (Arsana, 2019b).

E. Konsentrasi Pemupukan N, P, K, dan Neraca Air

Penanaman padi selama tiga musim tanam memberikan dampak konsentrasi N pada akar, batang dan daun dengan hasil gabah tertinggi terjadi pada musim tanam kedua. Pada bagian akar tergolong berharkat tinggi dengan kisaran nilai 0.55-0.58% untuk ketiga musim tanam dan dibagian batang tergolong berharkat sedang kisaran nilai 0.34-0.37%. (Arsana, 2003h).

Hasil analisis di akar, batang dan daun masing-masing tergolong berharkat rendah dengan kisaran pada batang (0.14-0.15%) dan pada daun (0.05-0.06%). Sedang kan konsentrasi K untuk penanaman tiga musim juga tidak berbeda nyata pada akar dengan harkat rendah dan sangat tinggi pada bagian batang dan daun dengan kisaran masing-masing 3.53-3.93% dan 1.55-1.64%. Penanaman di tiga lokasi berbeda memberikan dampak keadaan P dengan hasil beda nyata dibagian akar dan batang, Pada akar maupun batang memiliki harkat sangat rendah Perlakuan pengairan memberikan dampak N total di akar, masih harkat tinggi dengan nilai tertinggi pada pengairan 4 hari sekali (0,59%) sedang dibatang semuanya tidak berbeda nyata, sedang dalam daun konsentrasi N tertinggi pada perlakuan pengairan 8 hari dengan harkat sedang 0,40% (Arsana, 2019).

Di Indonesia dan di daerah lain di Asia Tenggara, jerami umumnya dibakar atau diangkut ke luar lahan karena alasan untuk menghilangkan kesulitan waktu pengolahan tanah,

mengendalikan hama penyakit, menghemat tenaga, untuk pakan ternak, dan memenuhi keperluan lain Menurut Cho dan Kobata (2002), jerami merupakan bahan organik utama bagi padi sawah yang dapat mengikat N pupuk selama dekomposisi dan melepas kembali secara perlahan.

Untuk DAS lainnya yang terdapat di seluruh provinsi Bali karena memiliki karakter biofisik dan mempunyai kelembagaan subak yang hampir sama, maka teknologi ini dapat diterapkan dengan terlebih dahulu mengikuti proses penyebaran teknologi misalnya dengan membikin petak-petak demplot percontohan skala usaha tani. Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau batuan, air bawah permukaan adalah batasan yang digunakan untuk menggambarkan semua air yang ditemukan di bawah permukaan tanah. Keberadaan air tanah dikontrol kondisi geologi, deliniasi dan kondisi batas tanah dan formasi batuan (UU. No.7 Th 2004).

Faktor lain yang berpengaruh adalah aktivitas manusia dan iklim lingkungan sekitarnya, secara alami maupun dipengaruhi oleh manusia. Jika air tanah tersebut secara ekonomi dapat dikembangkan dan jumlahnya mencukupi untuk keperluan manusia maka formasi atau keadaan tersebut dinamakan lapisan pembawa air atau akuifer berupa formasi tanah atau batuan.

Muka air bawah permukaan adalah permukaan atas dari air tanah bebas yang terdapat pada zona jenuh air dan kedalaman (*perched*) muka air tanah. Thorne dan Peterson (1954) mendefinisikan sebagai permukaan atas dari sebuah tubuh air. Tanah bebas yang terdapat pada zona jenuh air yang berbeda. Hasil pengamatan fluktuasi muka air tanah dari Desember 2009 sampai Januari 2011 nampak di bagian hulu, tengah dan hilir pergerakan air tanah hampir sama. Naik turunnya muka air tanah berhubungan erat dengan perubahan volume air yang

tersimpan (*storage*) dalam akifer (Arsana, 1996). Disamping itu dinamika muka air tanah ditentukan oleh sifat hidrologi, fisik tanah, topografi, kondisi drainase, batas kedalaman air tanah, curah hujan, evapotranspirasi, dan tanaman yang ditanam. Kedalaman muka air tanah merupakan salah satu parameter yang mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Kedalaman muka air tanah tidak langsung mempengaruhi pertumbuhan tanaman, tetapi secara langsung mempengaruhi lengas tanah dan mempengaruhi suplai air (Arsana, 1996a).

Neraca air gabungan kawasan hulu, tengah dan hilir DAS Yeh Ho dengan pengairan terus menerus, menunjukkan potensi air dari curah hujan 424.6cm dan air tanah dangkal sejumlah 804,4cm. Menguap sejumlah 315.5cm. Pengairan terus menerus 286.9cm termasuk pengolahan tanah dan penggunaan lain-lain adalah sebanyak 581.7cm.

Neraca air gabungan dengan AWD 4 hari menunjukkan potensi air dari curah hujan 424.6 cm dan air tanah dangkal sejumlah 804.4 cm. Menguap 315.5 cm. Pengairan AWD 4 hari 252.2 cm termasuk pengolahan tanah dan lainnya 661.3 cm. Untuk neraca air gabungan bagian hulu, tengah dan hilir dengan pengairan AWD 4 hari menunjukkan ketersediaan air dari curah hujan dan air tanah cukup. Neraca air gabungan dengan pengairan AWD 8 hari, menunjukkan potensi air dari curah hujan 424.6cm dan air tanah dangkal sejumlah 804.4cm. Menguap sejumlah 315.5cm. Pengairan 8 hari sekali 221.4cm termasuk pengolahan tanah dan lain-lain sebanyak 692.0 cm.

Neraca air gabungan daerah Hulu, Tengah dan Hilir pengairan AWD 8 hari menunjukkan ketersediaan air cukup. Keperluan air untuk pertanaman padi pada bulan Desember-awal bulan Maret. Pemanfaatan air di kawasan DAS Yeh Ho selama 14 bulan dari hulu sampai hilir, pemberian air untuk dengan

sistim pengairan terus menerus, air yang digunakan 287cm atau 28.700 m³ha⁻¹menyisakan cadangan air untuk keperluan lainnya adalah 627cm atau 62.700 m³ha⁻¹. Pengairan AWD 4 hari menghabiskan air 252cm atau 25,200 m³ha⁻¹cadangan air sebanyak 661cm atau 66.100 m³ha⁻¹dan pengairan AWD 8 hari menghabiskan air 221cm atau 22.100 m³ha⁻¹ cadangan air 692cm atau 69.200 m³ha⁻¹. Secara keseluruhan pengairan AWD 8 hari lebih hemat. Kelebihan air dari keperluan irigasi dapat dimanfaatkan secara musyawarah antar subak. Hasil pengamatan menunjukkan selama 14 bulan dengan pengairan terus menerus menyisakan air 69%, pengairan AWD 4 hari 72%, pengairan AWD 8 hari 76%. Secara keseluruhan bagian hulu, tengah dan hilir DAS Yeh Ho menggunakan sistim pengairan secara terus menerus. Air untuk pengolahan tanah dan konsumsi air untuk tanaman menghabiskan air sebanyak 23%, mengalami penguapan sebanyak 26% cadangan, lain-lain 51%.

Menggunakan AWD 4 hari, air untuk pengolahan tanah sebanyak 20%, penguapan sebanyak 26% dan cadangan, lain-lain 54%. Menggunakan sistim AWD 8 hari, pengolahan tanah dan konsumsi air 17%, penguapan 26% cadangan, lain-lain 57% (Arsana, 2020).

Interaksi lingkungan pertumbuhan dan hasil secara keseluruhan pH tanah di lokasi Hulu nampak lebih rendah dari lokasi tengah maupun hilir dan berbeda secara nyata. Kalau dihubungkan dengan hasil nampak semakin rendah pH tanah semakin rendah hasil padi. Semakin ke Hilir pH tanah semakin tinggi diduga disebabkan telah terjadi pengayaan tanah oleh air irigasi. Di daerah hulu masing-masing varietas padi Mekongga, Inpari 1 dan Inpari 10 nampak tidak berbeda nyata setelah diberi perlakuan pengairan terus menerus, pengairan 4 hari sekali dan pengairan 8 hari sekali. Di daerah tengah nampak pH tanah

berbeda nyata setelah diberi pengairan terus menerus, pengairan 4 hari sekali dan 8 hari sekali. Di daerah hilir nampak pH tanah lebih tinggi dari lokasi penelitian di Tengah dan lokasi Hulu.

Konsentrasi C-Org tanah pada daerah hulu secara rata-rata pengairan AWD 8 hari kandungan C-Org tanah lebih tinggi dari pengairan AWD 4 hari dan terus menerus. Daerah tengah antara perlakuan pengairan nampak berbeda nyata demikian juga dengan perbedaan varietas padi yang digunakan. Di daerah hilir perlakuan pengairan dan varietas juga menyebabkan perbedaan yang nyata antara perlakuan. Secara keseluruhan nampak konsentrasi C-Org tanah merata dari hulu, Tengah dan hilir. Diduga perbedaan hasil padi bukan disebabkan oleh C-Org tanah/kesuburan tanah, tetapi oleh ketinggian tempat.

Di hulu dan tengah konsentrasi P umur 55 HST menurun diduga penyerapan P akibat AWD 8 hari lebih pesat dari pada AWD 4 hari dan terus menerus. Menunjukkan konsentrasi K pada air pada saat tanaman umur 55HST nampak berbeda nyata di daerah hulu pada lahan yang ditanami varietas Mekongga nampak pengairan AWD 8 hari mempunyai konsentrasi K tertinggi walaupun tidak berbeda nyata dengan pengairan 4 hari sekali. Konsentrasi K air pada sawah yang ditanami Inpari 1 pengairan AWD 4 hari dan AWD 8 hari tidak berbeda nyata.

Seluruh kawasan DAS Yeh Ho konsentrasi C-Organik tanah merata, sehingga perbedaan hasil padi bukan disebabkan oleh C-Organik tanah/kesuburan tanah. Konsentrasi C-Organik tanah/kesuburan tanah untuk semua lokasi kedepan nampaknya masih dapat ditingkatkan yaitu dengan memperhatikan jerami padi merupakan salah satunya sumber K mudah tersedia di lahan sawah. Setiap 5ton jerami mengandung K setara dengan 50 kg KCl. Sekitar 80% K yang diserap tanaman (Arsana, 2006f).

Di daerah tengah padi Inpari 1 memberikan hasil lebih rendah dan berbeda nyata daripada padi Mekongga maupun Inpari 10 Laeya dengan pengairan terus menerus, pengairan AWD 4 hari dan pengairan AWD 8 hari. Di daerah hilir padi varietas Inpari 10 Laeya hasilnya lebih tinggi dari padi Mekongga dan Inpari 1 dengan pengairan terus menerus, pengairan AWD 4 hari dan pengairan AWD 8 hari. Pengairan AWD 8 hari terhadap padi Inpari 10 Laeya menghasilkan gabah kering giling (GKG) tertinggi yaitu 8.04 tha⁻¹. Hasil padi menurun berdasarkan ketinggian tempat dan meningkat dengan pengairan AWD 8 hari sekali (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Hasil Gabah Kering Giling (GKG tha⁻¹) di berbagai ketinggian tempat

Ketinggian Tempat (M)	Pengairan	Varietas			Rerata
		Mekongga	Inpari 1	Inpari 10 Laeya	
Hulu 564	Tergenag	6.24	5.31	6.26	5.93
	AWD4hari	6.41	5.40	6.69	6.17
	AWD8hari	6.93	7.29	7.59	7.27
Tengah 152	Tergenag	6.33	5.21	6.62	6.06
	AWD4hari	6.21	5.96	6.66	6.27
	AWD8hari	6.99	6.47	7.59	7.04
Hilir 40	Tergenang	6.66	6.93	6.95	6.85
	AWD4hari	6.91	6.89	7.25	7.02
	AWD8hari	8.04	7.59	8.14	7.92

Sumber: Arsana 2019

Oleh karena itu, mengembalikan jerami ke tanah sawah dapat memenuhi sebagian hara K yang dibutuhkan tanaman. Sebagian besar tanah sawah di Bali memiliki kadar bahan organik sangat rendah (C-Organik < 2%). Kondisi ini antara lain disebabkan petani tidak mengembalikan jerami ke tanah, menanam padi

secara terus menerus, mengangkut semua hasil panen keluar, serta menggunakan pupuk anorganik tanpa disertai pupuk organik. Kadar bahan organik sangat mempengaruhi produktivitas padi sawah. Tanah miskin bahan organik akan menurunkan daya saingnya terhadap pupuk sehingga efisiensi pupuk anorganik berkurang karena sebagian besar pupuk hilang (Arsana, 2005abc). Fungsi fisika jerami adalah: (1) memperbaiki struktur tanah karena dapat mengikat partikel tanah menjadi agregat yang mantap, (2) memperbaiki ukuran pori tanah sehingga daya pegang air (*water holding capacity*) tanah meningkat dan pergerakan udara (aerasi) di dalam tanah menjadi lebih baik, dan (3) mengurangi fluktuasi suhu tanah. Fungsi kimia bahan organik adalah: (1) mengandung sedikit hara, pupuk organik dapat menyediakan hara makro (2) meningkatkan Kapasitas Pertukaran Kation (KPK) tanah, dan (3) dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion logam sehingga logam-logam tersebut tidak meracuni tanaman (Arsana. 2019)

Fungsi biologis jerami adalah sebagai sumber makanan bagi mikroba tanah. Bahan organik cukup tersedia, aktivitas organisme tanah dapat memperbaiki ketersediaan hara, siklus hara, pembentukan pori mikro dan makro tanah. Secara umum rekomendasi pupuk KCl untuk tanah sawah ber status K rendah adalah $100 \text{ kg KCl ha}^{-1}$, dan untuk K sedang sampai tinggi $50 \text{ kg KCl ha}^{-1}$, Pemberian jerami 5 tha^{-1} dapat mensubstitusi hara setara 50 kg KCl dan $20 \text{ kg Urea ha}^{-1}$ (Arsana, 2006f).

Mengingat pentingnya bahan organik bagi kesuburan tanah maka pengelolaan hara harus dilakukan secara terpadu dengan memberikan pupuk anorganik dan bahan organik atau pupuk organik, antara lain jerami. Kelangkaan pupuk yang telah berlangsung beberapa musim di beberapa daerah dikhawatirkan dapat menurunkan produksi beras nasional. Oleh karena itu, perlu

upaya memanfaatkan bahan organik yang ada di lokasi setempat (*in situ*) seperti jerami. Limbah panen padi ini dapat memasok sebagian kebutuhan hara K sehingga mengurangi takaran pupuk KCl (Arsana. 2005f). Secara visual pengairan AWD 8 hari nampak pertumbuhan padi lebih sehat dan menghasilkan jumlah malai/rumpun yang lebih banyak pada padi varietas Inpari 10 Laeya. Bobot 1000 butir tertinggi pada varietas Inpari 10 Laeya dengan pengairan 8 hari sekali dan nampak berbeda nyata dengan varietas padi Mekongga dan Inpari 10 Laeya. Pengairan AWD 8 hari dapat mengurangi pemakaian air dan lengas tanah tetap lembab selama tahap vegetatif. Hasil penelitian ini, dapat meningkatkan hasil padi 15.13% sedangkan penggunaan air lebih efisien 53.52%. Pemanfaatan air di kawasan DAS Yeh Ho selama penelitian dari hulu sampai ke hilir pemberian air untuk tanaman padi dengan sistim pengairan terus menerus, air yang digunakan 287cm atau 28.700 m³ ha⁻¹ menyisakan cadangan air yang dapat digunakan untuk keperluan lainnya 62.700m³ha⁻¹. Pengairan 4 hari sekali menghabiskan air 25.200m³ha⁻¹ menyisakan cadangan air sebanyak 66.100m³ha⁻¹ dan pengairan 8 hari sekali menghabiskan air 22.100m³ha⁻¹ cadangan air 69.200m³ha⁻¹. Secara keseluruhan pengairan 8 hari sekali lebih banyak menghasilkan cadangan air. Hasil pengamatan menunjukkan pengairan terus menerus menyisakan air 69%, pengairan 4 hari sekali 72%, dan pengairan 8 hari sekali 76% (Arsana 2018).

Tantangan dan peluang pengembangan teknologi umumnya terkait dengan upaya pemenuhan kebutuhan air untuk pertanian secara luas termasuk di dalamnya kebutuhan air untuk tanaman pangan, peternakan dan perikanan, kebutuhan bagi tanaman perkebunan, dan tanaman hortikultura yang meliputi sayur sayuran, buah buahan, dan tanaman hias. Walaupun kebutuhan irigasi untuk padi masih mendominasi kebutuhan secara

menyeluruh sebagai warisan praktik yang telah dilakukan selama berabad-abad namun kecenderungan pergeseran sudah mulai nampak (Pasandaran, 2005)

Pemanfaatan inovasi teknologi hemat air pada lahan sawah irigasi skala nasional memiliki potensi yang baik, namun terdapat beberapa tantangan yang akan dihadapi segera dalam jangka pendek, yaitu: (i) Terjadinya persaingan pemanfaatan air untuk pertanian, dan keperluan lainnya dapat menyebabkan persaingan kepentingan petani. (ii) Terjadinya persaingan pemanfaatan penggunaan air dengan industri pariwisata. Peluang pengembangan teknologi cocok dilakukan di daerah yang mempunyai alat-alat kelengkapan irigasi sudah baik, daerah Kawasan DAS telah mempunyai organisasi pengairan. Kelompok pengairan seperti subak di seluruh Bali.

Pengembangan teknologi budi daya padi hemat air sistem kemitraan yang berbasis pada masyarakat perlu dibangun tidak saja dalam hubungan dengan upaya pengelolaan sumberdaya air pada umumnya, tetapi juga memperbaiki sistem sumberdaya air dan sumberdaya alam yang sedang mengalami proses pengrusakan melalui upaya konservasi. Sistem kemitraan juga diperlukan untuk peluang pengembangan teknologi hemat air yang cocok dilakukan di daerah yang mempunyai alat-alat kelengkapan irigasi sudah baik di daerah Kawasan DAS.

V. KONTRIBUSI BUDI DAYA PADI HEMAT AIR

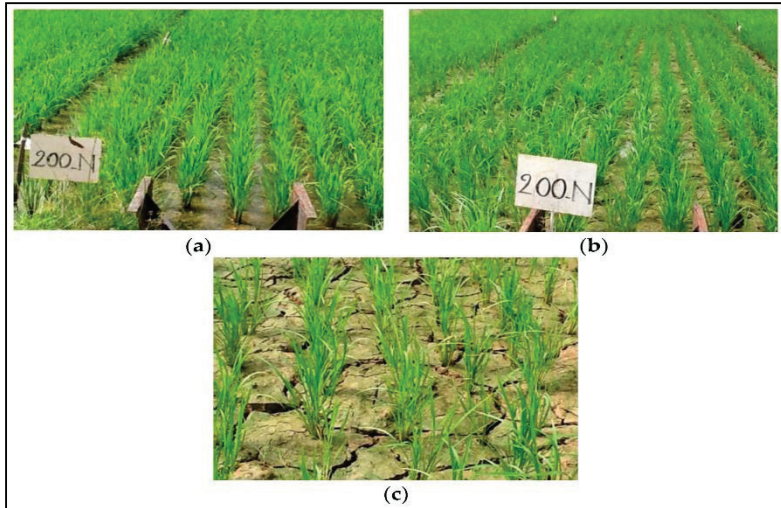
A. Relevansi Teknologi Pengairan Hemat Air

Relevan serta implikasinya untuk masa depan apabila di kawasan DAS dapat dilakukan penghematan air di hulu maka, bagian tengah dan hilir luas tanam meningkat, sisa air untuk pengairan pertanian dapat digunakan untuk keperluan lainnya industri pariwisata, meningkatkan tambah luas tanam (Arsana, 2002f). Budi daya padi merupakan sumber utama emisi GRK, terutama metana (CH_4), menyumbang sekitar 30% dari total emisi CH_4 pertanian dan 11% dari Nitrogen Oksida (N_2O), salah satu GRK potensial lainnya (Canadell, 2021).

Hasil penelitian AWD-15 cm dan AWD-25 cm masing-masing dapat menghemat air irigasi 23% dan 27% dibandingkan kondisi tergenang, menurunkan nilai *Global Warming Potential* (GWP). Perlakuan AWD-15 cm dan AWD-25 cm menurunkan emisi GRK masing-masing sebesar 33% dan 41 % dibandingkan kondisi tergenang. Hasil Gabah Kering Giling (GKG) tertinggi diperoleh perlakuan AWD-15cm: 5.9ton ha^{-1} . Emisi karbon bisa berkisar 5-10ton $\text{CO}_2\text{-e/ha/musim}$, dengan pengairan AWD bisa menekan emisi karbon 1.72-3.44 ton, diperdagangkan dengan harga bervariasi di berbagai negara, 5-10 USD per ton, (Pramono., 2014).

Produktivitas padi metode AWD 8.3 tha^{-1} , sedangkan pengairan intermitten dan tergenang menghasilkan masing-masing 7.8 tha^{-1} dan 7.6 tha^{-1} . Keuntungan yang diperoleh usahatani dengan metode AWD mencapai Rp16.1 juta ha^{-1} , sedang pengelolaan intermitten dan tergenang masing-masing

menghasilkan Rp14.1 juta ha⁻¹ dan Rp13.4 juta ha⁻¹. R/C ketiga metode pengelolaan air masing-masing > 2.0 berarti metode tersebut layak diterapkan (Taufik, 2014). Gambar 5.1. Ilustrasi sistim tanam padi dengan AWD dan tradisional.



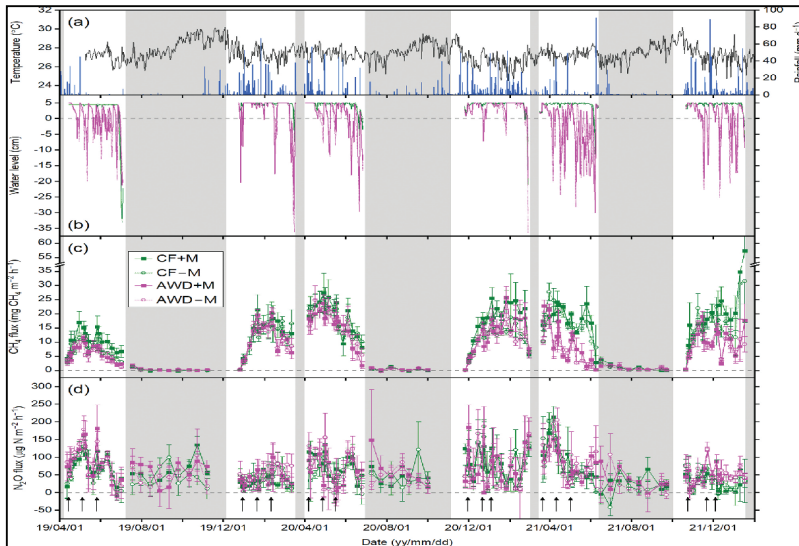
Sumber: https://www.mdpi.com/water/water-10-00711/article_deploy/html/images/water-10-00711-g002.png

Gambar 5.1 Ilustrasi padi tanam sistim AWD

Perbedaan jumlah hari pengeringan antara AWD dan CF mengurangi emisi CH₄ dengan AWD relatif terhadap di CF. Fluktuasi N₂O menunjukkan sporadis, terutama setelah aplikasi pupuk N, dan tidak dapat diabaikan pada periode bera. Total emisi N₂O selama musim padi hanya dipengaruhi secara signifikan oleh musim. AWD menyebabkan peningkatan marjinal emisi N₂O sebesar 10%, menunjukkan trade off yang lemah dengan emisi CH₄, meskipun plot plot tetap. Perdagangan karbon merupakan sistem yang memungkinkan negara untuk

mengkompensasi emisi gas rumah kaca dengan cara membeli dan menjual kredit karbon.

Hasil penelitian harga air setiap musim dikeluarkan oleh petani padi berdasarkan analisis nilai produk marginal adalah Rp. 358.52 ha⁻¹/musim (Aditya, 2013). (Gambar 5.2).



Sumber : Pramono, 2023

Gambar 5.2 Perubahan musiman (a) suhu harian (garis) dan curah hujan (batang), (b) muka air permukaan, (c) fluktuasi CH₄, dan (d) fluktuasi N₂O dipengaruhi oleh pengelolaan air dan pupuk organik. Arsir abu-abu menunjukkan periode bera.

Dari hasil kajian di buat usulan rencana implementasi Teknologi AWD dan keuntungan ekonomi meliputi : peningkatan produktivitas 1 ton ha⁻¹ GKG, Biaya tenaga kerja dan input herbisida untuk pengendalian Gulma serta pengelolaan air ± 1 juta ha⁻¹, Perdagangan karbon rata-rata 2.38 ton/musim, harga,

± 7.5 USD, Penghematan air dari AWD 8 hari 23.500m³ha⁻¹/musim. (5.5%) (Tabel 5.2).

Tabel 5.2 Usulan Grand Design Implementasi Teknologi AWD dan keuntungan ekonomi (2026-2029)

Parameter terhadap efek ekonomi	Kontribusi ekonomi (milyar rupiah)				
	2026	2027	2028	2029	2030
	100.000 ha	500.000 ha	1.000.000 ha	1.500.000 ha	2.000.000 ha
Peningkatan produktifitas (1 t/ha GKG)	650 milyar	3.250 milyar	6.500 milyar	9.750 milyar	13.000 milyar
2. Penghematan air AWD 8 dari pengairan terus menerus dan AWD 4 hari(5.5%)	0.04 milyar	0.20 milyar	0.80 milyar	0.12 milyar	0.16 Milyar
3. Perdagangan karbon rata-rata 2.38 ton/musim, harga, 7.5 USD	7.74 milyar	38.70 milyar	77.40 milyar	116.10 milyar	154.80 Milyar
4. Biaya tenaga kerja dan input herbisida untuk pengendalian Gulma serta air (1 juta ha ⁻¹)	100 milyar	500 milyar	1.000 milyar	1.500 milyar	2.000 milyar
Total (1Σ3 - 4)	557.78 milyar	2.788,9 milyar	5.577,8 milyar	8.366,7 milyar	11.155,6 milyar
Total trilyun Rupiah	0.56 trilyun Rupiah	2.79 trilyun Rupiah	5.58 trilyun Rupiah	8.37 trilyun Rupiah	11.15 trilyun Rupiah

Sumber: Publikasi (Arsana,2012), (Aditya, 2013) (Pramono.2014), data diolah

B. Intisari Temuan Ilmiah

Berdasarkan analisis data dan observasi yang telah dilakukan, merangkum beberapa temuan kunci sebagai berikut: (1) Signifikansi korelasi ditemukan hubungan yang kuat antara waktu pemberian air dan ketinggian tempat, yang mengonfirmasi bahwa intervensi pada aspek waktu berdampak langsung pada efisiensi pengairan. (2) Efektivitas metode penggunaan metode AWD 8 hari sekali terbukti meningkatkan akurasi hasil dibandingkan dengan pendekatan konvensional yang digunakan sebelumnya. (3) Terdapat temuan unik di mana kondisi tanah menjadi lebih baik, yang menunjukkan adanya pengaruh variabel eksternal seperti cuaca yang memerlukan kajian lebih mendalam di masa depan. Implikasi praktis secara keseluruhan, temuan ini memvalidasi teori neraca air dalam konteks interval pengairan, memberikan landasan baru bagi praktisi untuk mengoptimalkan strategi peningkatan hasil padi tanpa mengurangi hasil. Pengairan AWD 8 hari memberikan efisiensi penggunaan air tertinggi, hasil gabah (hingga 8,14 t/ha GKG pada varietas Inpari 10 Laeya di daerah hilir), serta penurunan emisi GRK yang signifikan (33–41% CH₄) dibandingkan pengairan terus-menerus. Ini merupakan perbaikan dari konsep AWD yang sudah ada dengan mengintegrasikan faktor toposekuen, varietas unggul spesifik lokasi, dan neraca air DAS.

VI. KESIMPULAN

Dari bahan orasi ini dapat diambil 2 (dua) kesimpulan yaitu:

A. Kesimpulan Ilmiah

1. Efisiensi signifikan inovasi AWD 8 hari sekali terbukti paling efektif dengan penghematan sisa air mencapai 46.3%. Produktivitas padi metode AWD 8.14 tha^{-1} (GKG) lebih tinggi dari metode tradisional atau pengairan secara terus menerus.
2. Solusi holistik masalah air tidak bisa diselesaikan secara parsial; perlu dikombinasikan dengan pemanfaatan jerami in-situ, penggunaan varietas unggul, dan pupuk yang slow release.

B. Kesimpulan Rekomendasi Implementasi

Peran kelembagaan keberhasilan teknologi ini sangat bergantung pada keterlibatan lembaga lokal Subak untuk memastikan distribusi air yang adil dan terjadwal (golongan).

Dukungan kebijakan yang diperlukan adalah:

1. Regulasi proporsional aturan jelas mengenai pembagian air antara sektor pertanian, domestik, dan pariwisata.
2. Edukasi lingkungan program penyuluhan untuk menjaga kebersihan saluran irigasi dari sampah.
3. Pendampingan teknis kelompok tani memerlukan bantuan praktis dalam mengadopsi jadwal pengairan yang baru.

4. Ekonomi menekankan bahwa hemat air bukan sekedar efisiensi teknis, melainkan cara untuk meningkatkan pendapatan petani dan ekonomi regional.

VII. PENUTUP

Inovasi teknologi hemat air yang sangat krusial, terutama karena mengintegrasikan aspek teknis, agronomi, dan kearifan lokal. Pendekatan ini tidak hanya menjawab masalah efisiensi sumber daya, juga keberlanjutan ekosistem sawah secara menyeluruh.

Berikut adalah poin utama untuk memperkuat gagasan penelitian komprehensif tersebut: Sinergi Agronomi dan Ternak: Integrasi ternak sapi di sawah Crop Livestock System (CLS) dan pengembalian jerami merupakan kunci pemulihan karbon organik tanah. Tanah yang kaya bahan organik memiliki kapasitas menahan air (Water Holding Capacity) yang lebih tinggi, secara alami mengurangi kebutuhan irigasi.

1. Resistensi varietas perakitan varietas tahan cekaman air (seperti padi gogo rancak atau varietas toleran kekeringan) menjadi fondasi teknis agar produktivitas tetap terjaga meski dalam kondisi air terbatas.
2. Keseimbangan karbon mengombinasikan hemat air dengan manajemen gas karbon (seperti pengurangan emisi metana melalui metode AWD memberikan nilai tambah berupa pertanian rendah emisi).
3. Integrasi Kelembagaan: Menghadapi persaingan air dengan sektor domestik memerlukan “perekatan” antara kearifan lokal Subak dengan manajemen modern. Kolaborasi antara pemerintah, universitas, dan swasta diperlukan untuk pembiayaan teknologi dan penyaluran hasil riset ke tingkat petani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur, segala puji bagi Ida Sang Hyang Widhi Wasa/ Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga naskah orasi ilmiah ini dapat diselesaikan. Semoga karya ini memberikan manfaat nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang budi daya padi.

Dalam kesempatan berharga ini, perkenankan saya menyampaikan rasa terima kasih dan penghormatan kepada:

Presiden Republik Indonesia, Jenderal (Purn.) Prabowo Subianto, atas amanat dan penugasan saya sebagai Peneliti Ahli Utama di BRIN.

Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Prof. Dr. Arif Satria, S.P., M.Si., atas segala arahan dan dukungannya. Wakil Kepala BRIN, Prof. Ir. Amarulla Octavian, S.T., M.Sc., DESD., IPU., ASEAN.Eng., Ketua Majelis Pengukuhan Profesor Riset BRIN, Prof. Ir. Wimpie Agoeng Noegroho Aspar, MSCE., Ph.D., serta Sekretaris Majelis, Prof. Dr. Ir. Zainal Arifin, M.Sc., serta Sekretaris Utama BRIN, Nur Tri Aries Suestiningtyas, S.IP., M.A. Kepala Organisasi Riset Pertanian dan Pangan, Puji Lestari, S.P., M.Si., Ph.D.; Kepala BOSDM BRIN, Ratih Retno Wulandari, S.Sos., M.Si.; serta Kepala Pusat Riset Tanaman Pangan, Dr. Yudhistira Nugraha, S.P., M.P.

Tim Penelaah Naskah Orasi Ilmiah: Prof. Dr. rer. nat. Ir. Heru Hendrayana, IPU; Prof. Dr. Ir. I.N. Widiarta, M.Sc.; Prof. Dr. Ir. I M. Jana Mejaya, M.Sc.; dan Prof. Dr. Ir. Hasil Sembiring, M.Sc., atas koreksi dan masukan berharganya. Ketua Forum Komunikasi Profesor Riset (FKPR) Pertanian, Prof. Dr. Irsal Las, M.S.; kolega; para dosen Fakultas Pertanian Universitas

Singaperbangsa Karawang (UNSIKA), Institut Pertanian Bogor (IPB), dan Universitas Gadjah Mada (UGM); serta seluruh teman sejawat. Para Pembimbing Akademik: Dr. Ir. Wieny Marma Jaya, M.S. (S1); Prof. Dr. Sudirman Yahya, M.Sc. (S2); serta Prof. Dr. rer. nat. Ir. Heru Hendrayana, IPU pembimbing S3.

Rasa hormat dan kasih sayang terdalam saya haturkan kepada keluarga: Istri tercinta, I GA. Megawati; anak-anak tersayang, I GN. Krisna Dana, S.H.I., M.A. dan I GA. Ananda Putri, S.Ikom. Terima kasih kepada kakak saya, I GP. Darmayasa; adik-adik saya, I GK. Warsana, Pt. Kartini, dan Mayor I GK. Suidiana; serta keponakan, Kombes Pol. Dr. I Gde Adi Muliawarman, S.I.K. Secara khusus, terima kasih kepada Dr. A.M. Fagi.,MSc dan I Ketut Jati sebagai orang panutan hidup saya. Terima kasih pula kepada Panitia Pelaksana Pengukuhan serta seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu atas doa dan dukungannya.

Terakhir diucapkan terima kasih kepada semua teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

- Chang. (1968). *Climate and Agriculture. An Ecological Survey*. Aldine Publishing Company. Canada
- Perda Bali No. 02 /PD/DPRD/ 1972, Pemerintah Propinsi Bali. Irigasi Daerah Propinsi Bali
- De Datta, S.K. (1981). *Principles and Practices of Rice John Production*. Wiley and Sons, New York, Toronto. 618 p.
- Batie, S. (1993). *Water Resource, Agriculture and the Environment, di dalam: Environment and Agriculture* p. 64-115. Winrock International.
- Suadnya, I.G.G. (1997). *Pengembangan dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Subak di dalam: Pitana (eds): Subak Sistem Irigasi Tradisional di Bali, Sebuah Canang Sari*
- Cassman, K.G., S. Peng, D.C. Olk, J.K. Ladha, W. Reichardt, A. Dobermann, U. Singh (1998). *Opportunities for increased nitrogen-use efficiency from improved resource management in irrigated rice system.*
- Nasir A.N, & S. Effendy. (1999). *Konsep Neraca Air Untuk Penentuan Pola Tanam. Kapita Selektta Agroklimatologi Jurusan Geofisika dan Meteorologi Fakultas Matematika dan IPA. Institut Pertanian Bogor*
- Atlas Sumberdaya Tanah Eksplorasi Indonesia (2000). Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat.
- Cho, Y. S., T. Kobata. (2002a). *N top - Dressing and Rice Straw Application for low - Input Cultivation Of Transplanted Rice in Japan. Korean J. Crop Sci.* 47 (4): 273 - 278.

- Fagi, A.M., I.Las & M Syam (2002b). Penelittian Padi Menjawab Tantangan Ketahanan Pangan Nasional. Balai Penelitian Tanaman Padi.
- Arsana I.G.K.D.**, S. Yahya dan A.P.Lontoh, (2003a). Hubungan Antara Penggenangan Dini dan Potensi Redoks, Produksi Etilen dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi (*Oryza sativa*) Sistem Tabela. Bulletin Agronomi terakreditasi B. ISSN No. 216-3403. Penerbit Perhimpunan Agronomi Indonesia (PERAGI) dan Jurusan Budi Daya Pertanian Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor Vol. XXXI No. 2 Agustus 2003
- Atlas Sumberdaya Iklim Pertanian Indonesia.(2003b). Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Puslitbang Tanah dan Agroklimat.
- Pitana, I.G (2003c). Rice Culture, Subak System dan Tourism Development in Bali. Di dalam Subak dan Kertamasa, hal. 113-124.
- Sihite, J. & Sinukaban (2004). Economic Valuation of Land Use Cange in Besai Sub Watershed Tulang Bawang Lampung. Proceed of International Seminar on “Toward Harmonization between Development and Environmental Conservation in Biological Production” 3–5 Dec 2004. Cilegon, Indonesia.
- Pasandaran. E.(2005). Reformasi Irigasi Dalam Kerangka Pengelolaan Terpadu Sumberdaya Air. Analisis kebijakan pertanian. volume 3 No. 3, September 2005: 217-235 Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Arsana, I.G.K.D** (2006). Peranan Varietas Unggul Baru Padi Dalam Mendukung Usahatani Tanaman-Ternak di Subak Delod Bakas, Klungkung, Bali. Di dalam : (eds.). Suprihatno, B., (eds.). Inovasi teknologi padi. Menuju Swasembada Beras.
- Asdak, C (2007). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Dalem, A.A, G. Raka, IN. Wardi, IW. Suarna, IW. Adnyana. S. (2007). Kearifan Lokal Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup. UPT Penerbit Universitas Udayana Bekerja Sama Dengan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Unud Denpasar
- Darmika.I.B. (2006). Konservasi Air Rekonstruksi Kearifan Lokal Bali. Buku Air Tradisi dan Industri. Penerbit pustaka Expresi. Br. Lodalang, Desa Kukuh, Kec, Marga, Tabanan, Bali. ISBN: 978-602-7610-65-1
- Balai Wilayah Sungai Bali Penida (2008), Direktorat Jendral Sumberdaya Air Departemen Pekerjaan Umum. Sutawan, N. (2008). Organisasi dan Manajemen Subak di Bali. 546 hal.
- Budi, D.S & A. M Fagi.(2008). Pengelolaan Air Padi Sawah Irigasi : Antisipasi kelangkaan air, *di dalam* : Suyamto, (eds). Padi. Inovasi teknologi dan ketahanan pangan. Buku 1. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. hal: 250-279.
- Purbawa, I.G.A., & I.N.G. Wiryajaya (2009). Analisis Spasial Normal Ketersediaan Air Tanah Bulanan di Provinsi Bali. Buletin Meteorologi dan Geofisika. Balai Besar Meteorologi dan Geofisika Wilayah III Denpasar.
- Kurnianigsih, A. (2010). Ketika 5000 ha Lahan Sawah Bersaing Air dengan 4000 Kamar Hotel Berbintang. Lokatulis Universitas Udayana, Denpasar.
- Syamsiah,I. dan **Arsana.I.G.K. D**, (1993). Sistem Panen Air Untuk Antisipasi Kekeringan. Prosidings Gelar Teknologi Peningkatan Produktivitas Lahan di Kalimantan Timur 1993/1994.ISBN–979–8073–39-8
- Arsana, I.G.K.D** dan Jauhari Sasa, (1994). Kontribusi Biomasa Pola Tanam Pangan Terhadap Daya Dukung Ternak. Prosidings Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan Pengolahan dan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Ternak 1995. ISBN 979–8261–20–8

- Arsana, I.G.K.D, (1995a).** Kajian Usahatani Beberapa Teknik. Pengolahan Tanah dan Pengairan Palawija di Lahan Sawah Tadah Hujan. Prosidings Seminar Nasional V Budi daya Pertanian Olah Tanah Konservasi. Bandar Lampung, 8-9 Mei 1995–ISSN 0854-4018
- Arsana, I.G.K.D, (1996).** Penggunaan Air Tanah Dangkal Untuk Tanaman Pangan. Prosiding Seminar Apresiasi Hasil Penelitian 1996. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Sukamandi Juli 1994. ISBN: 979–540–011–8
- Arsana, I.G.K.D, (1998).** Hasil Pengkajian Sistem Usaha Pertanian Padi-Bali. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Denpasar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 1998.
- Arsana, I.G.K.D, (1999a).** Pengembangan model IP Padi 300 di Bali. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Denpasar. Pusat Penelitian Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 1999.
- Arsana, I.G.K.D, (1999b).** Pengkajian usaha pertanian ekoregional lahan irigasi. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Denpasar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 1999.
- Arsana.I.G.K.D, (2002a).** Hasil uji penerapan Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu (PTT) padi sawah irigasi di Bali. Disampaikan pada seminar IPTEK Padi, Pekan Padi Nasional. Sukamandi. Tgl.5 Maret 2002.
- Arsana, I.G.K.D, (2002b).** Pengkajian sistem usahatani pada lahan kering marjinal di Buleleng-Bali. Prosiding Seminar Nasional Agronomi dan Pameran Pertanian 2002 Bogor, 29–30 Oktober 2002 ulang tahun PERAGI Ke 26.

- Arsana, I.G.K.D, (2002c).** Penggunaan Varietas Unggul Baru Usahatani Integrasi Padi–Ternak, *Bulletin Teknologi dan Informasi Pertanian Jembatan Komunikasi Peneliti, Penyuluh dan Petani* ISSN: 1693 -1262
- Arsana, I.G.K.D, (2002d).** Pengkajian Sistem Usahatani pada Lahan Kering Dataran Rendah Iklim Kering Daerah Buleleng–Bali. Disampaikan Pada Seminar Nasional Nasional IV Pengembangan Wilayah Lahan Kering dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Himpunan Ilmu Tanah Indonesia, 27–28 Mei 2002 di Mataram.
- Arsana, I.G.K.D, (2002e).** Hasil Uji Penerapan Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu (PTT) Padi Sawah Irigasi di Bali. Disampaikan pada seminar IPTEK Padi, Pekan Padi Nasional. Sukamandi, 5 Maret 2002.
- Arsana, I.G.K.D, (2002f).** Penampilan Beberapa Varietas Padi Gogo Sebagai Diversifikasi Usahatani di Lahan Marginal Untuk Melestarikan Ketersediaan Pangan. Disampaikan pada Seminar IPTEK Padi Nasional 2002. Di Balai Penelitian Padi Sukamandi, 5 Maret 2002
- Arsana, I.G.K.D, (2003a).** Hasil Pengkajian Optimalisasi Sistem Usahatani di Lahan Kering Dataran Medium Ber Iklim Basah. Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif – Bali 2003.
- Arsana, I.G.K.D, (2003b).** Pengkajian Kegiatan Pengembangan Padi Terpadu Pada Kegiatan Bagian Pengembangan Padi Terpadu di Dinas Pertanian Bali 2002. disampaikan pada Pertemuan Pendampingan P3T di Puslitbangtan-Bogor, Tgl. 29-31 Oktober 2003.
- Arsana, I.G.K.D, (2003c).** Paket Teknologi Pra Dan Pasca Panen Padi Dan Palawija Dalam Upaya Meningkatkan Produksi dan Mutu Benih. disampaikan Pada Pelatihan Petugas Perbenihan Padi dan Palawija Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Bali. Di Tabanan Tgl. 26–28 Agustus 2003

Arsana, I.G.K. D, (2003d). Peranan Tanaman Padi Varietas Unggul Baru (VUB) Untuk Mendukung Usahatani Tana-man Ternak dalam Sistem dan Usaha Agribisnis. Disam-Paikan Pada Workshop "Kelembagaan Usahatani Tana-Man Ternak Dalam Sistem dan Usaha Agribisnis" Ungaran 7-8 Oktober 2003.

Arsana, I.G.K.D, (2003e). Hasil Agronomis Uji Penerapan Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu Padi Sawah Irigasi Pada Pengkajian Integrasi Tanaman Dengan Ternak Di Subak Rijase Tabanan. *Disampaikan* pada Seminar Hasil Litkaji / Gelar Teknologi. Tgl. 30-31 Maret 2004. Di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian-Bali.

Sudaratmaja, I.G.A.K dan **Arsana, I.G.K.D, (2004a).** Sapi Sebagai Faktor Produksi Dalam Sistem Integrasi Tana-Man Ternak Pada Lahan Sawah di Bali. Prosiding Loka-Karya Sistem Dan Kelembagaan Usahatani Tanaman Ternak. Badan Litbang Pertanian 2004.

Sudaratmaja, I.G.A.K dan **Arsana, I.G.K.D, (2004b).** Subak Dalam Persepektif Sistem Integrasi Padi Ternak Di Bali. Prosiding Lokakarya Kelembagaan Usahatani Tanaman Ternak. Badan Litbang Pertanian 2004.

Arsana, I.G.K.D, (2004c). Pengembangan intensifikasi padi

lahan irigasi berdasarkan Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu (PTT) di Tabanan-Bali. Disam-paikan pada seminar nasional kebijakan dan inovasi teknologi padi menuju kemandirian pangan. Di Balai Penelitian Tanaman Padi. Tanggal 15 - 16 Juli 2004.

Arsana, I.G.K.D, (2004d). Kajian Cara Tanam Padi Gogo Dengan Interval Pemupukan Pada Lahan Kering Ber Iklim Basah Bangli-Bali. Disampaikan pada Seminar Nasional Kebijakan dan Inovasi Teknologi Padi Menuju Keman-Dirian Pangan. Sukamandi, Tanggal, 15-16 Juli 2004.

Arsana, I.G.K.D, (2005a). Pengkajian Sistem Usahatani Pada Lahan Kering Dataran Rendah Beriklim Kering Buleleng-Bali. Prosiding Seminar Nasional Jilid I. Seminar Nasional Pemasarakatan Inovasi Teknologi Dalam Upaya Memper cepat Revitalisasi Pertanian dan Pedesaan Di Lahan marginal. Mataram 30-31 Agustus 2005. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian 2005. ISBN-3556-41-2.

Arsana, I.G.K.D, (2005b). Seputar Penangkaran Benih Tana-man Pangan. Bulletin Teknologi dan Informasi Pertanian Jembatan Komunikasi Peneliti, Penyuluh dan Petani ISSN: 1693 -1262.

Arsana, I.G.K.D, (2005c). Penggunaan Varietas Unggul Baru dalam Usahatani Integrasi Padi-Ternak Bulletin Teknologi dan Informasi Pertanian Jembatan Komunikasi Peneliti, Penyuluh dan Petani N: 1693 -1262.

Arsana, I.G.K.D, (2005d). Kerta Masa Dalam Budaya Padi Di

Jawa dan Bali. Buku Subak Dan Kerta Masa Kearifan Lokal Mendukung Pertanian Berkelanjutan YAPADI-Yayasan Padi Indonesia IRF-Indonesia Rice Foundation ISBN: 979 -98052-0-1.

Arsana, I.G.K.D, (2006a). Peranan Varietas Unggul Baru Padi

Dalam Mendukung Usahatani Tanaman – Ternak di Subak Delod Bakas, Klungkung, Bali. Buku dua Inovasi Teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2006. ISBN 979-99953-2-9.

Arsana, I.G.K.D, (2006b). Pengenalan Model Pengelolaan Tanaman Terpadu di Karangasem, Bali. Buku Dua Inovasi Teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Pangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. ISBN 979-99953-2-9.

Arsana, I.G.K.D, (2006c). Pengkajian Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah di Subak Rijase, Tabanan, Bali. Buku Dua Inovasi

Teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2006. ISBN 979-99953-2-9.

Arsana, I.G.K.D, (2006d). Pengembangan Intensifikasi Padi Sawah Irigasi Melalui Pengelolaan Tanaman Terpadu Di Bali Buku Dua Inovasi Teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. Pusat Penelitian dan pengembangan Tanaman Pangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2006. ISBN 979-99953-2-9.

Arsana, I.G.K. D, (2006e). Analisis Kebijakan Pengamanan Harga Dasar Gabah di Jembrana, Bali. Buku Dua Inovasi Teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2006. ISBN 979-99953-2-9.

Arsana, I.G.K.D, (2006f). Biomas dan Sifat Internal Jerami Padi Sawah Mendukung Budi daya Pertanian Ramah Lingkungan Bulletin Teknologi Dan Informasi Pertanian: ISSN: 1693 -1262.

Aditya.P.A,Sudarma.I.M.Wulandira.A.A.A.J, (2013). Analisis Harga Air Untuk Irigasi Padi Sawah di Wilayah Perkotaan

(Kasus Subak Pakel I dan Subak Pagutan Kota Denpasar) E-Jurnal Agribisnis dan Agrowisata ISSN: 2301-6523 Vol. 2, No. 2, April 2013.

Ali, P. Jumari, Adriany, T.A, (2014). The Water Saving And Greenhouse Gas Emission Reduction Of Alternate Wetting And Drying on Rice Field. Ecolab Vol. 12 No. 1 Januari 2018 : 1 – 52. www.ecolab.com

Taufik.M., Arafah, Nappu. B., dan Djufry.F., (2014). Analisis

Pengelolaan Air Dalam Usahatani Padi Pada Lahan Sawah Irigasi di Sulawesi Selatan. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.

- Arsana, I.G.K.D** dan IBK. Suastika, (2018b). Teknologi Benih Padi Berbasis Masyarakat Mendukung Pengembangan Padi Terpadu Di Bali. Jurnal Riset Agribisnis & Peternakan Vol. 3, No. 1, Juni 2018 Teknologi Mandiri.
- Arsana, I.G.K. D**, Made J.Mejaya, (2019a). “Intermittent irrigation on rice varieties in watersheds. international journal of research studies in agricultural sciences (IJRSAS), Volume 5, Issue 10, 2019, PP 1-8 ISSN No. (Online) 2454–6224, DOI: <http://dx.doi.org/10.20431/2454-6224.0510001>
www.arcjournals.org.
- Arsana, I.G.K.D** and Kariada.K., (2019b). Effect Of Toposequences On Rice (*Oryza Sativa*.L) By Intermittent Irrigation in Bali. International Seminar and Congress of Indonesian Soil Science 118.Society 2019, IOP Publishing. IOP Conf. Series Earth and Environmental Science.393 (2019) 01077.
- Arsana I.G.K.D**, Mejaya.M.J., (2020). “Water Balance In Rice Intensification Program in Bali Province, Indonesia”. International Journal of Research Studies In Agricultural Sciences (IJRSAS) volume 6, Issue 4, 2020, PP 31-39 oleh penerbitARC. <https://www.arcjournals.org/international-journal-of-research-studies-in-agricultural-sciences>.
- Terryana.R.T., Nugroho,N., **Arsana, I.G.K.D** dan Lestari.P, (2020). The Importance of Diverse Local Rice Varieties From Bali Island For Crop Improvement, Strategies and Technologies ForThe Utilization And Improvement of Rice. Jakarta: IAARD Press, 2020. xviii, 482 pages: i18.; 21 cm. ISBN: 978-602-344-30.
- Canadell, J. G., P. M. S. Monteiro, M. H. Costa, L. Cotrim da Cunha, P. M. Cox, A. V. Eliseev, S. Henson, et al. (2021). “Global Carbon and Other Biogeochemical Cycles and Feedbacks.” In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, edited by V. Masson-Delmotte, P. Zhai,

and A. Pirani, et al., 673–816. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896.007>

Terryana.R.T., Lestari.P., **Arsana, I.G.K.D**, Nugroho.K., Mejaya.I.M.J., Sasmita.P., Sastro.Y., Mulya.K., Utami.D.W , Mastur, (2022). Diversity and Population Structure of Local Rice Varieties from Indonesia Revealed by SSR Markers. HAYATI Journal of Biosciences. Vol. 29 No. 6, November 2022 749-761, DOI:10.4308/hjb.29.6.749-761 ISSN: 1978-3019 EISSN: 2086-4094. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/hayati>

Pramono.A., Adriany.T.A., Viandari.N.A., Susilawati. H.L., Wihardjaka.A., Sutriadi.M.T., Yusuf.W.A., Ariani.M., Wagai.R., Tokida.T., & Minam. K, (2023). Higher rice yield and lower greenhouse gas emissions with cattle

manure amendment is achieved by alternate wetting and drying. DOI: 10.1080/00380768.2023.2298775

Samasta. N.A. (2023). Pengaruh Perdagangan Karbon terhadap Kondisi Ekologi di Indonesia. JPB: Jurnal Pendidikan Biologi Vol: 1, No 1, 2023, Page: 1-8. <https://doi.org/10.47134/biology.v1i1.1899>

Khairullah.I., Hairani.A, Nurzakiah.S, Fahmi,A, Yustisia, Noor.M, Noor.A, R.R.B, **Arsana, I.G.K.D**, Subagiono.H,Rina.Y, Sosiawan.H, dan Susanto.N.N, (2024). “A century of traditional rice farming in tidal swamplands of South Kalimantan, Indonesia: Its impact on breeding and conservation programs” yang terbit pada Chilean Journal of Agricultural Research 84 (4), Agustus 2024, doi:10.4067/S0718- 58392024000400575. <https://www.chileanjar.cl/>

DAFTAR CAPAIAN DALAM BIDANG IPTEK, RISET DAN INOVASI

Karya Tulis Ilmiah

1. Bagian Buku International	:	2 buah
2. Bagian Buku Nasional	:	14 buah
3. Journal International	:	17 buah
4. Jurnal Nasional	:	3 buah
5. Prosiding Internasional	:	5 buah
6. Prosiding Nasional	:	103 buah
7. Publikasi lainnya	:	3 buah
Jumlah	:	147 buah

Perlindungan Varietas Tanaman (PVT)

Kekayaan Intelektual (KI)

1. Tanaman Pangan	:	15 buah
2. Tanaman Hortikultura	:	40 buah
3. Tanaman Perkebunan	:	5 buah
Jumlah	:	60 buah

DAFTAR CAPAIAN DALAM BIDANG IPTEK, RISET, DAN INOVASI

Bagian Buku Internasional

1. Terryana.R.T, Nugroho, **Arsana.I.G.K.D** dan Lestari. P, (2020). The Importance of Diverse Local Rice Varieties from Bali Island for Crop Improvement, Strategies and Technologies for the Utilization and Improvement of Rice Jakarta : IAARD Press, 2020. xviii, 482 pages: i18.;21 cm. ISBN:978-602-344-30 <https://journal.ipb.ac.id/index.php/hayati>
2. Kristantini, Anifa.A.P, Widyayanti.S., Pustika.A.B., Sutardi, Nappu.M.B.,Susilawati,Hosang.E.Y,Ishaq.M.I.**Arsana.I.G.K.D**, Yustisia, Widodo.S. Arianti. F.D., Purwaningsih.H. and Atman (2025). Competitive Dynamics and Yield Performance of Soybean-Based Intercropping Systems on Inceptisols. Published: 27 May 2025 DOI: 10.5772/ intechopen.1010302. www.intechopen.com

Bagian Buku Nasional

3. **Arsana.I.G.K.**,(2005). Kerta Masa dalam Budaya Padi di Jawa dan Bali. Buku Subak dan Kerta masa kearifan Lokal Mendukung Pertanian Berkelanjutan YAPADI-Yayasan Padi Indonesia IRF-Indonesia Rice Foundation ISBN:979-98052-0-1 <https://padi.or.id>
4. **Arsana.I.G.K.D**,(2006). Peranan Varietas Unggul Baru Padi dalam Mendukung Usahatani Tanaman – Ternak di Subak Delod Bakas, Klungkung, Bali. Buku Dua Inovasi Teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. ISBN 979-99953-2-9. <https://tanamanpangan.brmp.pertanian.go.id>

5. **Arsana.I.G.K.D**,(2006). Pengenalan Model Pengelolaan Tanaman Terpadu di Karangasem, Bali. Buku Dua Inovasi Teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. Pusat Penelitian dan pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2006. ISBN 979-99953-2-9
6. **Arsana.I.G.K.D**,(2006). Pengkajian Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah di Subak Rijase, Tabanan, Bali. Buku Dua Inovasi Teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. Pusat Penelitian dan pengembangan Tanaman Pangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2006. ISBN 979-99953-2-9
7. **Arsana.I.G.K.D**,(2006). Pengembangan Intensifikasi Padi Sawah irigasi melalui Pengelolaan Tanaman Terpadu di Bali Buku Dua Inovasi Teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. Pusat Penelitian dan pengembangan Tanaman Pangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2006. ISBN 979-99953-2-9
8. **Arsana.I.G.K.D**,(2006). Analisis Kebijakan Pengamanan Harga Dasar Gabah di Jembrana, Bali. Buku Dua Inovasi Teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan. Pusat Penelitian dan pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2006. ISBN 979-99953-2-9.
9. Mahaputra.I.K, Arya.N.N, Budiartana.M. dan **Arsana.I.G.K.D**, (2020). Usahatani Padi Lokal Beras Merah di Kabupaten Buleleng. Penguatan Sumberdaya Genetik Tanaman Berkelanjutan, BBP2TP ISBN: 978-623-93937-3-1
10. Arya.N.N, Mahaputra.I.K, dan **Arsana.I.G.K.D**, (2020). Bawang Merah Kintamani, Sumberdaya Genetik Lokal Andalan Kabupaten Bangli. Penguatan Sumber Daya Genetik Tanaman Mendukung Pertanian Berkelanjutan @ 2020, BBP2TP ISBN: 978-623-93937-3-1

11. **Arsana.I.G.K.D**, Adijaya.I.N, Budiari,N.L.G, (2020). Pemanfaatan Biomassa Sumberdaya Genetik Tanaman Lokal untuk Menjaga Kelestarian Sapi Bali. Penguatan Sumberdaya Genetik Tanaman Mendukung Pertanian Berkelanjutan., BBP2TP ISBN: 978-623-93937-3-1
12. Budiari.N.L.G, Adijaya.I.N, dan **Arsana.I.G.K.D**, (2020). Pemanfaatan Pakan Konsentrat Untuk Meningkatkan Produktivitas Sapi di Kabupaten Buleleng, Bali. Penguatan Sumberdaya Genetik Tanaman Mendukung Pertanian Berkelanjutan, BBP2TP ISBN: 978-623-93937-3-1
13. **Arsana.I.G.K.D**, Trisnawati.I.W, (2020). Penguatan Sumberdaya Genetik Tanaman Mendukung Pertanian Berkelanjutan. @ 2020, BBP2TP ISBN: 978-623-93937-3-1
14. Budiari.N.L.G dan **Arsana.I.G.K.D**, (2020). Menjaga Sumberdaya Genetik Sapi Bali Melalui Peningkatan Produktivitas Ternak Sapi Bali. Buku Bunga Rampai. Pemanfaatan Sumberdaya Genetik Nusantara Tanaman dan Ternak Merespon Kebijakan Ketahanan Pangan. Penerbit IAARD Press
15. **Arsana.I.G.K.D**, Adijaya.I.N., (2021). Pengembangan Salak Gula Pasir dengan Perbaikan Budi daya di Tabanan–Bali. Buku Bunga Rampai. Mengoptimalkan Pemanfaatan Sumberdaya Genetik Nusantara Tanaman dan Ternak Merespon Kebijakan Ketahanan Pangan. Penerbit IAARD Press.
16. Trisnawati W. dan **Arsana.I.G.K.D**, (2021). Pengelolaan Sumber Daya Genetik Buah Salak Bali Menambah Keuntungan Waktu Musim Panen. Penerbit Agro Indo Mandiri Jl. Raya Pajajaran Kav.E-59 Bogor, 16151 Telp: +62816790193 E-mail: agroindomandiripress1@gmail.com

Journal International

17. **Arsana.I.G.K.D** dan Mejaya. M.J, (2019). “Intermittent Irrigation on Rice Varieties in Watersheds. International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences (IJRSAS), Volume 5, Issue 10, 2019, PP 1-8 ISSN No.2454–6224, DOI: <http://dx.doi.org/10.20431/2454-6224.0510001>, www.arcjournals.org.
18. Suchayono.D, Widodo Y, Runik D.Rahayu. R.D, Kuntiyastuti.H., Pratiwi. H, Sri Wahyuningsih. Sundari.S.W.T , Soehendi.R, **Arsana.I.G.K.D** and Mejaya.M.J.,(2021). Impact of Organic Matter, Inorganic, and Biofertilizer Combination on Soybean Yield in Entisol Soil of Indonesia. Hindawi International Journal of Agronomy Volume 2021, Article ID 7222217, 7 pages <https://doi.org/10.1155/2021/7222217>
19. Martias, Hariyanto.B, Purnama.T, Nofiarli , Deni Emilda, Hendri, Adha Fatmah Siregar, A. Kasno , Sri Yuliati, Desi Hernita, **Arsana.I.G.K.D** and Mejaya.M.J,(2021).Critical Level of Manganese in Soil and Leaves: It’s Relationship to Fruit Quality of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.)Annual Research & Review in Biology 36(9): 75-85, 2021; Article no. ARRB.74066 ISSN: 2347-565X, NLM ID: 101632869.
20. Martias, Purnama.T, Riska, Affandi, Yuliati.S, Marta.N, Budiyaniti.T , Emilda D, Fatria.D, Hendri, **Arsana.I.G.K.D**, Ratna W. Arief, Asnawi.R and Mejaya.M.J, (2021).” Yellow Sap Contamination on Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) Fruit in Relation to Soil Calcium Contents and Plant Tissue” yang diterbitkan pada Jurnal Annual Research & Review in Biology, Page 1-10 DOI: <https://doi.org/10.9734/arrb/2021/v36i930418>
21. Lestari.P, Terryana.R.T, Nugroho.K, Risliawati.A, Hidayatun.N, Sasmita.P, Sastro.Y., **Arsana.I.G.K.D**, dan Ikhwan, (2022). “Molecular Diversity Comparison in Local Rice Accessions 4. Originated from Kalimantan and Other Islands of Indonesia”. Cite as: AIP Conference Proceedings 2462, 010002 (2022); <https://doi.org/10.1063/12.0008934>

22. Terryana.R.T, Lestari.P, **Arsana.I.G.K.D**, Nugroho.K, Mejaya.M.J, Sasmita.P, Sastro.Y, Mulya.K, Utami.D.W , Mastur,(2022). Diversity and Population Structure of Local Rice Varieties from Indonesia Revealed by SSR Markers. H A Y AT I Journal of Biosciences. Vol. 29 No. 6, November 2022 749-761 DOI: <https://doi.org/10.4308/hjb.29.6.749-761> ISSN: 1978-3019 EISSN: 2086-4094
23. Rinaldi,J, Arya.N.N, Mahaputra.I.K, Elisabeth.D.A, Resiani.N.M.D, **Arsana.I.G.K.D**, Silitonga.T.F, (2023). “Production factors, technical, and economic efficiency of soybean (*Glycine max L. Merr.*) farming in Indonesia” yang telah diterbitkan pada Jurnal Open Agriculture 2023; Volume 8: Issue 1, published by De Gruyter, <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0194>. Pada 27 April 2023
24. Taryono, Panjisakti, Wulandari.R.A , Nurmansyah, Ambarwati.E., **Arsana.I.G.K.D**, Aristya.V.E., Purba.E, Aisya.A.W, Alam.T. (2023). Selection of drought-tolerant rice genotypes under cajuput (*Melaleuca cajuputi* subsp. *cajuputi*) agroforestry system published in Biodiversitas Volume 24, Number 9, September 2023, Pages: 4791-4802, ISSN: 1412-033X, E-ISSN: 2085-4722, DOI: 10.13057/biodiv/d240920. <https://smujo.id/biodiv/article/view/14897/7116>
25. Wahyuningsih, S, Sutrisno, Nuryati , Mejaya, M. J, Harsono, A. Harnowo, D. Kuntiyastuti, H. Purwaningrahayu, R. D. Widodo, Y. Krisdiana, R., **Arsana.I.G.K.D**, Budiono, R., (2023). Response of cassava varieties (*Manihot esculenta* Crantz) to different fertilizer doses in alfisol dry land area of Indonesia Diterbitkan pada: Applied Ecology and Environmental Research 21(2): 1655-1663 DOI:
26. Ikhwani, **Arsana.I.G.K.D**, Arief, R. W. Asnawi, R. Sudaryono, T, Mejaya, M. J,(2024). Rice Growth Andyield Response on Biofertilizer Application on Latosol Paddy Field Of Indonesia. Applied Ecology and Environmental Research 20(4):3671-3682.

<http://www.aloki.hu>. ISSN 1589 1623 (Print). ISSN 1785 0037 (Online) DOI: http://dx.doi.org/10.15666/aeer/2004_36713682. 2022,

27. Aristya.V.E, Minarsih.S, Kristamtini, **Arsana.I.G.K.D**, Samijan, Widyayanti.S, Jauhari.S , Susila. A, Trisnawati.N.W, Mahaputra. I.K, Suyasa.I.N, Mahendra.O, Supriyanta, Wirakusuma.G, Alam.T and Taryono,(2025). Participatory Rice Breeding in Rainfed Land to Sustainable Agriculture. *Jurnal Internasional Phyton-International Journal of Experimental Botany*. Vol. 94 No. 6 tahun 2025 (<https://www.techscience.com/phyton/online/detail/23818>)
28. Mejaya.M.J, Suhartina, Purwantoro, Soehendi.R , Trustinah, Febria C. Indriani, Gatut W. A. Susanto, Baliadi.Y, Apri Sulisty, Sholihin, **Arsana.I.G.K.D**, Ratna W. Arief, Asnawi.R, and Arief Harsono,(2025). Drought Tolerant Index and Heterosis Level of Soybean {*Glycine max* (L.) Merrill} Genotypes. *Scientifica* Volume 2025, Article ID 1213004, 8 pages. First published: 13 March 2025 <https://doi.org/10.1155/sci5/12130>
29. Yustisia, Endrizal, Bobihoe.J, **Arsana.I.G.K.D**, Yardha, Atman, Ratmini.N.P.S, Putra.N.R.P &Airlangga,B, (2025). Bibliometric analysis of essential oils in biopesticide research (2002–2023): trends, patterns, and future directions. *Jurnal TOXIN REVIEWS*. ISSN 15569543; EISSN 15569551 <https://doi.org/10.1080/15569543.2025.2455674>
30. Putra.N.R, Zaini.M.A.A, Airlangga.B, Rizkiyah.D.N. Kusuma.H.S, Agustini.S, Abdullah.S, Yustisia, Khairullah.I, **Arsana.I.G.K. D**, (2025). Evaluating the efficacy of palm waste in adsorption processes for wastewater treatment: *Canadian Journal of Chemical Engineering*, <https://doi.org/10.1002/cjce.25515>
31. Geria.I.M, Handini.R, Purwanti.E, Juliawati.N.P.E, Prasetyo.U, Wibowo, **Arsana,I.G.K.D.**, Suparta.I.W, Simanjuntak.T, Sofian.H.O, Nastiti.T.S, Wiguna.G.A, Sudiarta, Anggi Putri Kurniadi (2025). The decline of local wisdom in managing the

Wain River protected forest near Indonesia's new capital city buffer zone. *PLoS One* 20(9): e0333008. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0333008>

32. Mahaputra.I.K, Susrusa.K.B.,Satriawan.I.K., Widhianthini., Swastik.D.K.S, **Arsana,I.G.K.D.** , Trisnawati.N.W., Suyasa. I.N., Arya.I.N, Normal.I.N (2025). Strategies for improving sustainable rice seed supply chain performance in Indonesia: A case study in Bali Province. 26 October 2025 <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2025.101484>
33. Aisya, A.W., Ambarwati, E., Supriyanta, Alam, T., Kirana, R.P., Arsana, I.G.K.D., Aristya, V.E., Purba, A.E. and Taryono (2025). Estimation of the Genetic Parameters Associated with Highyielding and Early Harvesting in Rice. *Indian Journal of Agricultural Research*. 1-8. doi: 10.18805/IJARE.AF-993. Submitted: 14-10-2025 Accepted: 24-11-2025 online: 20-12-2025.<https://arccjournals.com/journal/indian-journal-of-agricultural-research> Jurnal Nasional
34. **Arsana.I.G.K.D**, Sudirman Yahya.Y dan Lontoh.A. P, (2003). Hubungan antara Penggenangan Dini dan Potensi Redoks, Produksi Etilen dan pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi (*Oryza sativa*) Sistem Tabela (The Relationship between Early Submerging and Redox Potential, Ethylene Production, and its effects on Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa*) on Direct Seeding System) *Bulletin Agronomi terakreditasi B*. ISSN No. 216-3403. Penerbit Perhimpunan Agronomi Indonesia (PERAGI) dan Jurusan Budi daya Pertanian Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor Vol. XXXI No. 2 Agustus 2003.
35. **Arsana.I.G.K.D** dan Suastika.I.B.K, (2018).Teknologi Benih Padi Berbasis Masyarakat Mendukung Pengembangan Padi Terpadu di Bali. *Jurnal Riset Agribisnis & Peternakan* Vol. 3, No. 1, Juni 2018
36. Trisnawati.N.W dan **Arsana.I.G.K.D**, (2021). Identifikasi Karakteristik Mutu Buah Salak Lokal Bali. *Buletin Teknologi*

37. Sudarma.I.W, **Arsana.I.G.K.D** and. Kariada.I.K, (2019). Test the quality of robusta coffee probiotic snail through different time fermentation to cite this article: IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 399 012132
38. **Arsana.I.G.K.D** and Kariada.I.K., (2019). Efect Of Toposequens on Rice (*Oryza Sativa.L*) by intermittent Irigation in Bali. International Seminar and Congress of Indonesian Soil Science 118.Society 2019, IOP Publishing. IOP Conf. Series Earth and Environmental Science.393 (2019) 01077
39. **Arsana.I.G.K.D** and Kariada. I.K,(2019). Application Of Liquid Organic Fertilizers for Supporting Organic Arabica Coffee Development at Sub-District of Sukasada, Buleleng, Bali. IOP Conf. Series: Earth and Environmental science 399 (2019) 012113
40. **Arsana.I.G.K.D**, Kariada. I.K,(2019). Beneficial impact and its role of liquid bio fertilizer from liquid waste fermentation on coffee growth to support innovative agrotourism. IOP Conf, series Earth and Environmental Science 393 (2019) 012031
41. Kartini, Ihsan. F, Affandi, **Arsana. I.G.K.D.** (2025). Radiosensitivity and genetic diversity due to gamma irradiation on avocado (*Persea americana L.*). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1469 012011Prosiding nasional
42. Syamsiah.I dan **Arsana.I.G.K.D**, (1993). Sistem Panen Air Untuk Antisipasi Kekeringan di Kalimantan Timur. Prosidings Gelar Teknologi Peningkatan Produktivitas Lahan di Kalimantan Timur 1993/1994.ISBN– 979–8073–39-8
43. **Arsana.I.G.K.D** dan Sasa.J, (1994). Kontribusi Biomasa Pola Tanam Pangan Terhadap daya Dukung Ternak. Prosidings Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan Pengolahan

dan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Ternak 1995. ISBN 979–8261–20–8

44. **Arsana.I.G.K.D** dan Sasa.J, (1994). Potensi Limbah Polatanam Pangan sebagai Pakan Ternak di bawah Tanaman Kelapa Tua. Prosidings Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Penelitian dan pengembangan Pertanian. ISBN 979–8308–13–1
45. Widarto dan **Arsana.I.G.K.D**, (1994). Sistem Usahatani Minapadi di Desa Deangan, Mertoyudan Magelang, Jawa Tengah. Reflektor, Volume 7, No1– 2 1994. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukamandi. ISSN. 0215– 592
46. **Arsana.I.G.K.D** dan Syamsiah.I, (1994). Penerapan Teknologi Embung di Kalimantan Timur. Hasil Penelitian Gelar Teknologi dan temu Lapang Usahatani di Kalimantan Timur.
47. Syamsiah.I dan **Arsana.I.G.K.D**, (1994). Petunjuk Teknis Pembuatan Embung di Kalimantan Timur tahun. Hasil Pengkajian Teknologi dan temu Lapang Usahatani di Kalimantan Timur.
48. **Arsana.I.G.K.D**, (1995). Kajian Usahatani. Beberapa teknik. pengolahan tanah dan pengairan palawija di lahan sawah tadah hujan. Prosidings Seminar Nasional V Budi daya Pertanian Olah Tanah Konservasi. Bandar Lampung, 8-9 Mei 1995–ISSN 0854-4018
49. **Arsana.I.G.K.D**, (1995). Teknik Pengolahan Tanah dan Irigasi Pompa Untuk Kacang Hijau di Lahan Sawah Tadah Hujan Prosidings Seminar Nasional V Budi daya Pertanian Olah Tanah Konservasi. Bandar Lampung, 8-9 Mei 1995-ISSN 0854-4018
50. **Arsana.I.G.K.D**, (1995). Pengaruh Pengolahan Tanah Awal Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea Mays*. L) Pada Lahan Setelah Padi Sawah. Prosiding Seminar Nasional V Budi dayab Pertanian Olah Tanah Konservasi. Bandar Lampung, 8-9 Mei 1995–ISSN 0854-4018

51. **Arsana.I.G.K.D**, (1996). Penggunaan Air Tanah Dangkal Untuk Tanaman Pangan. Prosiding Seminar Apresiasi Hasil Penelitian 1996. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Sukamandi Juli 1994. ISBN: 979-540-011-8
52. **Arsana.I.G.K.D**,(1996). Hasil Percobaan Perakitan dan Pemasangan Pompa Air “Hidraulik Ram” di Desa Jalatrang, Kecamatan Cipaku-Jawa Barat. Laporan Hasil Percobaan dan Pemasangan Pompa Air “ hidraulik Ram” di Desa Jalatrang, Kecamatan Cipaku- Jawa Barat
53. Kamandalu.A.A.N.B dan **Arsana.I.G.K.D** (1997). Implementasi Pola Kemitraan dan Kajian Sistem Produksi Jagung Bersari Bebas Studi Kasus Bali. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung. Ujung Pandang-Maros, 11-12 November 1997. ISBN:979-8940-10-5
54. **Arsana.I.G.K.D**, (1997). Penangkaran Benih Jagung Bisma di Bali Untuk Pengembangan Sistem Usaha Pertanian di NTB dan NTT. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung. Ujung Pandang-Maros 1997, ISBN:979-8940-10-5.
55. **Arsana.I.G.K.D**, (1998). Hasil Pengkajian Sistem Usaha Pertanian Padi-Bali. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Denpasar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 1998.
56. **Arsana.I.G.K.D**, (1999). Pengkajian Teknologi Usahatani Padi Gogo pada Lahan Sawah Irigasi Pedesaan di Subak Sema Agung Kecamatan Banjarangkan Kabupaten Klungkung MK 1998. Prosiding Pemberdayaan Potensi Regional Melalui Pendekatan Zone Agroekologi Menunjang Menunjang Program Gema Prima Mataram, 8-9 Maret 1999. ISBN 979-8070-90-9
57. 57. Kamandalu.A.A.N.B dan **Arsana.I.G.K.D**,(1999). Pengkajian Paket Teknologi Usahatani Jagung Pada Lahan Marginal di Desa Patas Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng MK. 1998/1999.

Prosiding Hasil-Hasil Pengkajian Paket Teknologi Usahatani di Bali ISSN: 0852-6796

58. **Arsana.I.G.K.D**, (1999). Pengkajian Paket Teknologi Usahatani Jagung Pada Lahan Marginal di Desa Patas Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng MK. 1998/1999. Prosiding Hasil-Hasil Pengkajian Paket Teknologi Usahatani di Bali ISSN: 0852-6796
59. **Arsana.I.G.K.D**, (1999). Pengembangan Model IP Padi 300 di Bali. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Denpasar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 1999.
60. **Arsana.I.G.K.D**, (1999).Pengkajian Usaha Pertanian Ekoregional Lahan Irigasi. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Denpasar. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian1999.
61. **Arsana.I.G.K.D**, (2002). Bercocok Tanam Jagung di Lahan Perkebunan. Management And Monitoring Consultan (MMC). Proyek Rural Infrastructure and Estate Crops Development Program Under SPL-JBIC INP-22.
62. **Arsana.I.G.K.D**, (2002). Hama dan Penyakit Jagung di Lahan Perkebunan. Management and Monitoring Consultan (MMC). Proyek Rural Infrastructure and Estate Crops Development Program Under SPL-JBIC INP-22.
63. **Arsana.I.G.K.D**, (2002). Bercocok Tanam Jagung Tanpa Olah Tanah. Management And Monitoring Consultan (MMC). Proyek Rural Infrastructure and Estate Crops Development Program Under SPL-JBIC INP-22
64. **Arsana.I.G.K.D**, (2002). Pasca Panen Jagung di Lahan Perkebunan. Management and Monitoring Consultan (MMC). Proyek Rural Infrastructure and Estate Crops Development Program Under SPL-JBIC INP-22

65. Sudaratmaja.I.G.A.K dan **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Subak Dalam Persepektif Sistem Integrasi Padi Ternak di Bali. Prosiding Lokakarya Sistem dan Kelembagaan Usahatani Tanaman Ternak. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian 2004.
66. Sudaratmaja.I.G.A.K dan **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Sapi sebagai Faktor Produksi dalam Sistem Integrasi Tanaman Ternak. Prosiding Lokakarya Sistem dan Kelembagaan Usahatani Tanaman Ternak. Badan Litbang Pertanian Departemen Pertanian 2004.
67. **Arsana.I.G.K.D**, (2002). Pengkajian Crop-Livestock System. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Badan Penelitian dan pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 2002.
68. **Arsana.I.G.K.D**, (2002). Gelar Teknologi Pengendalian Penyakit Layu Pisang. Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2002
69. **Arsana.I.G.K.D**, (2002). Pengkajian Sistem Usahatani Pada Lahan Kering Marjinal di daerah Buleleng-Bali. Proseding Seminar Nasional Agronomi dan Pameran Pertanian 2002 Bogor, 29–30 Oktober 2002 Dalam Rangka Ulang Tahun PERAGI Ke 26.
70. **Arsana.I.G.K.D**, (2002). Kajian Pemupukan Nitrogen Pada Kacang tanah varietas Kijang dan Kelinci di Lahan Marginal Bali Utara. Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-Umbian Malang 25-26 Juni 2002 Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi umbian ISBN 979–8161-87-4.
71. **Arsana.I.G.K.D**, (2002). Penggunaan Varietas Unggul Baru dalam Usahatani Integrasi Padi–Ternak, Bulletrin Teknologi dan Informasi Pertanian Jembatan Komunikasi Peneliti, Penyuluh dan Petani ISSN: 1693 -1262

72. **Arsana.I.G.K.D**, (2002). Pengkajian Sistem Usahatani Pada Lahan Kering Dataran Rendah Beriklim Kering Daerah Buleleng–Bali. Disampaikan pada Seminar Nasional Nasional IV Pengembangan Wilayah Lahan Kering dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Himpunan Ilmu Tanah Indonesia Tanggal, 27–28 Mei 2002 di Hotel Lombok Raya Mataram
73. **Arsana.I.G.K.D**, (2002). Pengelolaan Lahan Kering Berkelanjutan Untuk Daerah Lahan Kering di Klungkung – Bali. Disampaikan pada “Temu teknologi” Untuk Mengoptimalkan Penanganan Lahan Kering di Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Perkebunan Klungkung 2002.
74. **Arsana.I.G.K.D**, (2002). Hasil Uji Penerapan Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu (PTT) Padi Sawah Irigasi di Bali. Disampaikan pada seminar IPTEK Padi, Pekan Padi Nasional. Tanggal, 5 Maret 2002. Di–Sukamandi
75. **Arsana.I.G.K.D**, (2002). Penampilan Beberapa Varietas Padi Gogo Sebagai Diversifikasi Usahatani Di Lahan Marginal Untuk Melestarikan Ketersediaan Pangan. Disampaikan pada Seminar IPTEK Padi Nasional 2002. Di Balai Penelitian Tanaman Padi di Sukamandi, 5 Maret 2002
76. **Arsana.I.G.K.D**, (2002).Inventarisasi Hasil Kajian Teknologi. Pra dan Pasca Panen Buah-Buahan. Di Propinsi Bali. Disampaikan Pada Pertemuan Koordinasi Keterpaduan Pengembangan Sentra Produksi Buah-Buahan Wilayah Timur (Bali, NTB, NTT, Maluku Utara dan Papua) Pada Tanggal 30 Oktober–1 November 2002 di Denpasar Bali
77. **Arsana.I.G.K.D**, (2003). Pengkajian Shuttle Breeding Jagung dan Kacang. Hasil Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif – Bali 2003
78. **Arsana.I.G.K.D**, (2003). Hasil Pengkajian Optimalisasi Sistem Usahatani di Lahan Kering Dataran Medium Ber Iklim Basah. Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif – Bali 2003.

79. **Arsana.I.G.K.D**, (2003). Pengkajian Perbenihan Foundation seed Jagung dan kacang Tanah. Hasil Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif – Bali 2003.
80. **Arsana.I.G.K.D**,(2003). Peranan Padi Varietas unggul Baru (VUB) dan Padi Tipe Baru untuk mendukung Usaha Tanaman Ternak di Bali. Prosidings Seminar Nasional Revitalisasi Teknologi Kreatif Dalam Mendukung Agribisnis dan Otonomi Daerah. Denpasar, 7 Oktober 2003. ISBN 979–3557-00-1
81. **Arsana.I.G.K.D**, (2003). Penelitian Teknik Produksi Benih dasar (Foundatin Seed) Varietas Unggul Kacang Hijau di daerah Bali. Prosiding seminar Nasional Pemberdayaan Potensi Sumberdaya spesifik Lokasi. Mendukung Pem- bangunan Pertanian Berkelanjutan.ISBN : 979-97323-0-1
82. **Arsana.I.G.K.D**, (2003). Pengkajian Multilokasi Galur-galur Harapan Kacang Tanah di Daerah Bali. Prosiding seminar Nasional Pemberdayaan Potensi Sumberdaya spesifik Lokasi dalam Mendukung Pembangunan, Pertanian Berkelanjutan. ISBN: 979-97323-0-1
83. **Arsana.I.G.K.D**, (2003). Pengembangan Padi Hibrida Secara Terpadu di Subak Jaka Dayang, Desa Kukuh, Kecamatan Marga Kabupaten Tabanan MT. 2003. Disampaikan pada Pertemuan Pendampinagn P3T di Puslitbangtan -Bogor, Tanggal 29-31 Oktober 2003.
84. **Arsana.I.G.K.D**, (2003). Pengkajian Kegiatan Pengembangan Padi Terpadu Pada Kegiatan Bagian Pengembangan Padi Terpadu Dinas Pertanian Bali 2002. Disampaikan pada Pertemuan Pendampinagn P3T di Puslitbangtan-Bogor, Tanggal 29-31 Oktober 2003.
85. **Arsana.I.G.K.D**, (2003). Dukungan Teknologi Budi daya dalam Rangka Pengembangan Usaha Benih Tanaman Hias. Disampaikan pada pertemuan”Sinkronisasi Teknologi Produksi Benih Sumber

Tanaman Hias” Tanggal 20s/d 21 Juli 2003 di Hotel Puri Kedaton.
Denpasar Jln. Hayam Wuruk No. 30 Denpasar-Bali

86. **Arsana.I.G.K.D**, (2003). Peranan Tanaman padi Varietas Unggul Baru Untuk Mendukung Usahatani Tanaman Ternak Dalam Sistem dan Usaha Agribisnis. Disampaikan Pada Workhshop” Kelembagaan Usahatani Tanaman Ternak Sistem dan Usaha Agribisnis” Ungaran 7- 8 Oktober 2003
87. **Arsana.I.G.K.D**, (2003). Paket Teknologi Pra dan Pasca Panen Padi dan Palawija dalam Upaya Meningkatkan Produksi dan Mutu Benih. Disampaikan Pada Pelatihan Petugas Perbenihan Padi dan Palawija Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Bali, di Tabanan Tanggal 26–28 Agustus 2003
88. **Arsana.I.G.K.D**, (2003). Hasil Agronomis Uji Penerapan Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu Padi sawah Irigasi Pada Pengkajian Integrasi Tanaman dengan Ternak di subak Rijase Tabanan. Disampaikan Pada Seminar Hasil Litkaji / Gelar Teknologi. 2003 Tanggal 30-31 Maret 2004. Di Balai pengkajian Teknologi Pertanian-Bali
89. **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Implementasi Teknologi Ramah Lingkungan Dalam Upaya Pelestarian Ekosistem Subak Irigasi. Disampaikan dalam Seminar Internasional Sehari, tentang Pelestarian Ekosistem Subak Melalui Penghematan Penggunaan Pupuk Anorganik di Gedung Pers K. Nada Tanggal 28 Mei 2004 di Denpasar- Bali.
90. **Arsana.I.G.K.D** (2004). Keragaan Usahatani Tanaman Ternak Lahan Irigasi dan Lahan Kering di Bali. Disampaikan dalam seminar Kelembagaan Usahatani Tanaman- Ternak di Denpasar Bali Tanggal 30 November -2 Desember 2004
91. Suyasa.I.N dan **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Perkembangan Pola Gaduhan Ternak sapi di Bali. Disampaikan dalam seminar Kelembagaan Usahatani Tanaman-Ternak di Denpasar Bali Tanggal 30 November-2 Desember 2004

92. Sudaratmaja.I.G.A.K dan **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Isyarat Weda Dalam Sistem Integrasi Tanaman Ternak. Disampaikan dalam seminar Kelembagaan Usahatani Tanaman- Ternak di Denpasar Bali Tanggal 30 November-2 Desember 2004
93. **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Pengembangan Intensifikasi Padi Lahan Irigasi Berdasarkan Pengelolaan Tanaman Dan Sumberdaya terpadu (PTT) di Tabanan-Bali. Disampaikan pada Seminar Nasional Kebijakan dan Inovasi Teknologi Padi Menuju Kemandirian Pangan. Di Balai Penelitian Tanaman Padi. di Sukamandi, Tanggal 15- 16 Juli 2004.
94. **Arsana.I.G.K.D**,(2004). Fasilitasi P4K Dalam Pemasaran Produk KPK (Kelompok Petani Kecil) Usulan dan Harapan. Disampaikan Pada Acara Temu Kemitraan Tanggal 18 Desember 2004 di Denpasar-Bali
95. **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Hasil Agronomis Uji Penerapan Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu Padi Sawah Irigasi di Klungkung – Bali. Disampaikan pada Seminar. Hasil Litkaji / Gelar Teknologi TA. 2003 tanggal 30-31Maret 2004 di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali.
96. **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Kajian cara tanam Padi Gogo Dengan Interval Pemupukan Pada Lahan Kering ber Iklim basah Bangli-Bali. Disampaikan pada Seminar Nasional Kebijakan dan Inovasi Teknologi Padi Menuju Kemandirian Pangan. Sukamandi, Tanggal, 15–16 Juli 2004
97. **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Gelar Teknologi Pengelolaan Tanaman Dan Sumber Daya Terpadu (PTT) di Kabupaten Karangasem – Bali Musim Tanam 2003. Disampaikan pada Seminar Nasional Kebijakan dan Inovasi Teknologi Padi Menuju Kemandirian Pangan. Di Balai Penelitian Tanaman Padi di Sukamandi, Tanggal 15-16 Juli 2004.
98. **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Studi Analisis Kebijakan Pengamanan Harga Dasar Gabah di Kabupaten Jembrana – Bali. Disampaikan

pada Seminar Nasional Kebijakan dan Inovasi Teknologi Padi. Menuju Kemandirian Pangan. Di Balai Penelitian Tanaman Padi Sukamandi, Tgl, 15 - 16 Juli 2004

99. **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Uji Multilokasi Jagung yang Mengandung Protein Bermutu (QPM) dan Kacang Tanah. Disampaikan pada Seminar Hasil Pengkajian PAATP- Bali 2004. Tanggal, 1-2 Maret 2005. Di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian-Denpasar Bali
100. **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Prinsip –Prinsip Dasar “LEISA” Menuju Pertanian Organik. Bulletin Teknologi dan Informasi Pertanian Jembatan Komunikasi Peneliti, Penyuluh dan petani ISSN: 1693–1262
101. **Arsana.I.G.K.D**, (2004).Kontribusi Agribisnis benih Padi Gogo di Bali Menunjang Ketahanan Pangan Nasional. Disampaikan pada Seminar IPTEK Nasional 2004 di Balai Penelitian Tanaman Padi Sukamandi 15 -16 Juli 2004
102. **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Kajian Pupuk Organik dengan varietas jagung QPM di Tabanan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 2004
103. **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Uji Multilokasi Galur Harapan Padi Gogo. Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Balai pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian 2004
104. **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Gelar Teknologi Crop Livestock Sistem TA.2004. Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 2004

105. **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Uji Multilokasi Jagung QPM dan Kacang Tanah. Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Balai pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 2004.
106. **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Gelar teknologi Pembuatan Pupuk Organik Dengan Berbagai Dekomposer dan Pemasarakatan Padi Tipe Baru (PTB) Fatmawati. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 2004
107. Sudaratmaja.I.G.A.K dan **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Isyarat Weda dan Kearifan Lokal dalam Sistem Integrasi Tanaman Ternak di Bali. Prosiding Seminar Sistem dan Kelembagaan Usahatani Tanaman – Ternak. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian 2004
108. **Arsana.I.G.K.D**, (2004). Keragaan Usahatani Tanaman Ternak di Lahan Irigasi dan Lahan Kering di Bali, Prosiding Seminar Sistem dan Kelembagaan Usahatani Tanaman – Ternak. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian 2004
109. **Arsana.I.G.K.D**,(2004). Pengkajian Sistem Usahatani di Lahan Kering Dataran Medium Ber Iklim Basah. Prosiding Seminar Nasional Optimalisasi Pemanfaatan Sumberdaya Lokal Untuk Mendukung Pembangunan Pertanian. Denpasar 6 Oktober 2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian bekerjasama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali 2004.ISBN: 979-3566-26-4
110. **Arsana.I.G.K.D**, (2005). Pengkajian Pemberian Pupuk Organik Babi dan Varietas jagung Bersari Bebas di Lahan Sawah Irigasi Tibu Biyu, Kerambitan–Tabanan. Prosiding Seminar Nasional Optimalisasi Teknologi Kreatif dan Peran Stakeholder Dalam Percepatan Adopsi Inovasi Teknologi Pertanian. Denpasar, 28

September 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian bekerjasama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali 2004. ISBN: 979-3566-33-7

111. **Arsana.I.G.K.D**, (2005a). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Kascing dan NPK secara Bertahap-Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung QPM. Optimalisasi Teknologi Kreatif dan Peran Stakeholder Dalam Percepatan Adopsi Inovasi Teknologi Pertanian. ISBN: 979-3566-33-7
112. **Arsana.I.G.K.D**, (2005b). Uji Adaptasi Galur Harapan Jagung untuk Lahan Kering Dataran Tinggi Baturiti Tabanan Optimalisasi Teknologi Kreatif dan Peran Stakeholder Dalam Percepatan Adopsi Inovasi Teknologi Pertanian. Denpasar, 28 September 2005. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian bekerjasama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali 2004. ISBN: 979-3566-33-7
113. **Arsana.I.G.K.D**, (2005c). Budi daya Keragaman Usahatani Jagung di Subak Penge, Marga, Tabanan Prosiding Seminar Nasional. Optimalisasi Teknologi Kreatif dan Peran Stakeholder dalam Percepatan Adopsi Inovasi Teknologi Pertanian. Denpasar, 28 September 2005. ISBN: 979-3566-33-7
114. **Arsana.I.G.K.D**, (2005d). Pengkajian Jagung QPM (Quality Protein Maize) Srikandi Kuning dan Srikandi Putih untuk Ransum Pakan Ayam di Tabanan – Bali. Prosiding Seminar Nasional. Jilid I. Seminar Nasional Pemasarakatan Inovasi Teknologi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 2005. ISBN – 3556-41-2
115. **Arsana.I.G.K.D**, (2005e). Pengkajian Sistem Usahatani Pada Lahan Kering Dataran Rendah Beriklim Kering Buleleng-Bali. Prosiding Seminar Nasional Jilid I. Seminar Nasional Pemasarakatan Inovasi Teknologi dalam Upaya Mempercepat Revitalisasi Pertanian dan Pedesaan di Lahan Marginal. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 2005. ISBN – 3556-41-2. Mataram 30-31 Agustus 2005

116. Suastika.I.B.K dan **Arsana.I.G.K.D**, (2005). Biopestisida Persada Pengendali Penyakit Layu Pisang di Propinsi Bali. Prosiding seminar Nasional Pemberdayaan Potensi Sumberdaya spesifik Lokasi dalam Mendukung Pem-bangunan Pertanian Berkelanjutan ISBN: 979-97323-0-1
117. Kamandalu.A.A.N.B dan **Arsana.I.G.K.D**, (2005). Penerapan Pola Usahatani Secara Monokultur dan Tumpangsari pada Tanaman Jagung dan Kacang tanah di lahan Kering. Prosiding seminar Nasional Pemberdayaan Potensi Sumberdaya spesifik Lokasi Mendukung Pembangunan Pertanian. Berkelanjutan. ISBN: 979-97323-0-1
118. **Arsana.I.G.K.D**, (2005). Seputar Penangkaran Benih Tanaman Pangan. Bulletrin Teknologi dan Informasi Pertanian Jembatan Komunikasi Peneliti, Penyuluh dan Petani ISSN: 1693 -1262
119. **Arsana.I.G.K.D**, (2005). Penggunaan Varietas Unggul Baru dalam Usahatani Integrasi Padi – Ternak Bulletin Teknologi dan Informasi Pertanian Jembatan Komunikasi Peneliti, Penyuluh dan Petani N: 1693 -1262
120. **Arsana.I.G.K.D**, (2005).Seputar Penangkaran Benih Tanaman Pangan. Bulletin Teknologi dan Informasi Pertanian Jembatan Komunikasi Peneliti, Penyuluh dan Petani ISSN: 1693 -1262
121. **Arsana.I.G.K.D** (2005). Penampilan Galur-Galur Unggul Padi Sawah di Propinsi Bali. Buku Tiga Kebijakan Perberasan dan Inovasi Tekbnologi Padi, Pusat Penelitian Tanaman Pangan, Badan penelitian dan Pengembangan 42. Pertanian. ISBN 979-8161-97-1 X
122. **Arsana.I.G.K.D**, (2005). Gelar Teknologi Integrasi Padi Dengan Sapi (*Crop Livestock System*). Disampaikan pada Seminar Hasil Pengkajian PAATP- Bali 2004. Tanggal, 1-2 Maret 2005. di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian -Denpasar Bali

123. **Arsana.I.G.K.D**, (2005). Pengkajian Jagung QPM (Quality Protein Maize) Srikandi Kuning dan Srikandi Putih untuk Ransum Pakan Ayam di Tabanan – Bali. Prosiding Seminar Nasional Jilid I. Seminar Nasional Pemasyarakatan Inovasi Teknologi Dalam Upaya Mempercepat Revitalisasi Pertanian dan Pedesaan di Lahan Marginal. Mataram 30-31 Agustus 2005. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian 2005. ISBN–3556-41-2
124. **Arsana.I.G.K.D**, (2005). Pengkajian Shuttle Breeding Jagung dan Kacang Tanah di Lahan Marginal- Buleleng Bali. Prosidings Seminar Nasional Sosialisasi Hasil Penelitian dan Pengkajian Pertanian, Medan, 21-22 November 2005. Buku 1. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian Bekerjasama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara 2006. ISBN 979– 3137-05-03
125. **Arsana.I.G.K.D**, (2005). Penggunaan Padi Varietas Unggul Baru untuk Mendukung Integrasi Padi-Ternak. Bulletin Teknologi dan Informasi Pertanian Jembatan Komunikasi Peneliti, Penyuluh dan Petani ISSN: 1693 – 1262
126. **Arsana.I.G.K.D**, (2006). Pengkajian Produksi Benih Jagung QPM (*Quality Protein Maize*) di Tabanan. Bali Prosiding seminar dan lokakarya. Nasional Makasar. 29-30 september 2006. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian 2006. ISBN: 979-99953-8-8
127. **Arsana.I.G.K.D**, (2006). Biomas dan Sifat Internal Jerami Padi Sawah Mendukung Budi daya Pertanian Ramah Lingkungan Bulletin Teknologi dan Informasi Pertanian: ISSN: 1693 -1262
128. **Arsana.I.G.K.D**, (2006a). Keragaan Galur Harapan Jagung di Lahan Kering Gerokgak Buleleng. Proseding Seminar Nasional Percepatan Transformasi Teknologi Pertanian Untuk Mendukung Pembengunan Wilayah. Balai Besar dan Pengembangan

Teknologi Pertanian Bekerja sama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali 2006. ISBN: 978-979-25-5705-3

129. **Arsana.I.G.K.D**, (2006b). Gelar Teknologi Sistim Usahatani Jagung QPM Mempercepat Transfer Teknologi. Proseding Seminar Nasional Percepatan Transformasi Teknologi Pertanian Untuk Mendukung Pembengunan Wilayah. Balai Besar dan Pengembangan Teknologi Pertanian Bekerja sama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali 2006. ISBN: 978-979-25-5705-3
130. **Arsana.I.G.K.D**, (2007). Keragaan Galur Harapan Kacang Tanah di Lahan Kering Gerokgak Buleleng. Proseding Seminar Nasional Pemasaryakatan Inovasi Teknologi Pertanian Sebagai Penggerak Ketahanan Pangan. Kerjasama Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Pertanian Bogor. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Nusa Tenggara Barat dan Universitas Mataram. ISBN: 979-25-5703-2
131. **Arsana.I.G.K.D**, (2007). Pengkajian Sistim Usahatani Jagung QPM di Lahan Kering Dataran Medium Beriklim Basah Bangli. Proseding Seminar Nasional Pemasaryakatan Inovasi Teknologi Pertanian Sebagai Penggerak Ketahanan Pangan. Kerjasama Balai. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) NTB dan Universitas Mataram. ISBN: 979-25-5703-2.
132. **Arsana.I.G.K.D**, (2007). Pengkajian Jagung Srikandi Kuning Mensubstitusi Pakan Komersial Untuk Ayam Ras Pedaging Di Lahan Kering Dataran Medium Beriklim Basah Bangli tahun 2005. Pertanian Bogor. BPTP-Nusa Tenggara Barat dan Universitas Mataram. ISBN: 979-25-5703-2.
133. **Arsana.I.G.K.D**, (2007). Pengkajian Shuttle Breeding Kacang Tanah di Lahan Kering Dataran Rendah Gerokgak – Buleleng. Proseding Semianar Nasional Peningkatan Produksi Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Mendukung Kemandirian Pangan.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Puslitbangtan. Bogor. ISBN: 979-3979-02-X

134. Suastika.I.B.K, **Arsana.I.G.K.D**, Sudaryat.A.G, (2016). Teknologi Mandiri Benih Padi Berbasis Masyarakat Mendukung Pengembangan Tanaman Padi Terpadu di Bali. Prosiding Temu Teknologi Padi 2015. 30 Desember 2016
135. **Arsana.I.G.K.D**, (2017). Budi daya Sumber Daya Genetik Varietas Lokal Sebagai Bahan Pemuliaan Tanaman Pangan di Bali (*Resources of Genetic Local Varietas as Materials of Food Crops in Bali*). Prosiding Temu Nasional Inovasi Pemanfaatan dan Festival Sumberdaya Genetik Lokal. Badan Litbang Pertanian. ISBN: 978-602-6954-34-3.7 Nov 2017
136. **Arsana.I.G.K.D**, (2017). Pemanfaatan Tiga Sumber Daya Genetik Tanaman Buah Sebagai Tanaman Budi daya Di Bali (*Use of Three Fruit Plant Genetic Resources As A Plant Cultivation In-Bali*). Prosiding Temu Nasional Inovasi Pemanfaatan dan Festival Sumberdaya Genetik Lokal. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. ISBN: 978-602-6954-34-3. 7 Nov 2017
137. Suastika.I.B.K, **Arsana.I.G.K.D**, (2017). Pengkajian Pengaruh Aplikasi Herbisida Pra Tumbuh Logran Terhadap Gulma Pesaing dalam Teknologi Tanam Benih Langsung. Prosiding Seminar Nasional Percepatan Alih Teknologi Pertanian Mendukung Revitalisasi Pertanian dan Pembangunan Wilayah. 5 Sep 2017
138. **Arsana.I.G.K.D**, (2018). Strategi Penanggulangan Kekurangan Pangan Dengan Memanfaatkan Lahan Pekarangan Untuk Meningkatkan Gizi Keluarga Secara in Situ. Prosiding Seminar Nasional Strategi Penanggulangan Pangan, Gizi dan Stunting dalam Mendukung Pencapaian SDGs penerbit mataram Univerity Press. 14 Dec 2018
139. **Arsana.I.G.K.D** dan Rinaldi.J, (2018) Inovasi Kelembagaan Mendukung Teknologi Produksi Di Lahan Perkebunan Pupuan Tabanan-Bali. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi

Pertanian Lahan Kering dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Nasional Berkelanjutan. Penerbit Fak. Pertanian Universitas Muslim Indonesia 11-10- 2018

140. **Arsana.I.G.K.D** dan Adijaya.I. N, (2018). Inovasi Teknologi Pupuk Organik Budi daya Salak Gula Pasir Lahan Kering Untuk Menghasilkan Buah yang Optimal di Tabanan–Bali. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Lahan Kering dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Nasional Berkelanjutan. Penerbit Fakultas Pertanian UM Indonesi. 11 September 2018
141. **Arsana.I.G.K.D**, (2018). Inovasi Teknologi Perbenihan Kedelai (*Glycine Max*) Untuk Mendukung Kedaulatan Pangan di Bali. Prsoiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Lahan Kering dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Nasional Berkelanjutan. Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia. 11 September 2018
142. **Arsana.I.G.K.D**, Aryawati. S.A. N, (2018). Peningkatan Produktivitas Padi dan Pendapatan Melalui Pendampingan Pengembangan Kawasan Kabupaten Tabanan Bali. Prosiding Seminar Nasional “Percepatan Alih Teknologi Pertanian Mendukung Revitalisasi Pertanian dan Pembangunan Wilayah”. 31 Agustus 2018
143. Sudarma.I.W dan **Arsana.I.G.K.D**, (2019). Performan Ayam Pedaging yang di Beri Probiotik Cair Berbeda yang Mengan-dung *Lactobacillus* dan Bakteri Selulolitik pada air minum. Proseding Seminar Nasional: Strategi Penanggulangan Pangan, Gizi dan Stunting dalam Mendukung Pencapaian SDGs.10 Januari 2019
144. Aryawati.S.A.N dan **Arsana.I.G.K.D**, (2019). Penampilan Agronomis Galur Harapan Padi Sawah Tadah Hujan Mendukung Terwujudnya Kedaulatan Pangan. Seminar Nasional Perhimpunan Agronomi Indonesia. Tema”Peran Teknologi Agronomi Dalam Mempercepat Penciptaan dan Hilirisasi Inovasi Pertanian”19 Januari 2019

Publikasi Lainnya

145. **Arsana.I.G.K. D**, (1994). Pengaruh Pengolahan Tanah Awal Untuk Tanaman Jagung (*Zea Mays*) Setelah Padi Sawah. Universitas Singaperbangsa Karawang, Skripsi www.unsika.ac.id
146. **Arsana.I.G.K. D**, (2002). Hubungan Antara Penggenangan Dini dan Potensi Redoks, Produksi Etilen dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi (*Oryza sativa*) Sistem Tabela (The Relationship between Early Submerging and Redox Potential, Ethylene Production, and its effects on Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa*) on Direct Seeding System). Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
147. **Arsana. I.G.K.D** (2012). Efisiensi Pemanfaatan Air Tanaman Padi Pada Bagian Hulu, Tengah dan Hilir Daerah Aliran Sungai Yeh Ho Provinsi Bali. Program Pascasarjana Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, disertai

KEKAYAAN INTELEKTUAL (KI)

Pendaftaran Varietas Tanaman

Tanaman Pangan

1. Padi lokal Gondrong asal Buleleng, No: 957/PVL/2018
2. Padi Beras Merah Munduk, Tabanan, No: 826/PVL/2018.
3. Padi Cicih Gundil Buleleng, No: 825/PVL/2018.
4. Ketan Gundil asal Buleleng, No: 947/PVL/2018.
5. Keladi Togog Kuning asal Buleleg No: 956/PVL/2018.
6. Ubi Jalar Barak asal Karangasem, No: 1628/PVL/2020
7. Padi lngse Putih asal Karangasem, No:1626/PVL/2020
8. Ubi Ungu Karangasem, No:1617 /PVL/2020
9. Padi lngse Barak Karangasem, No: 1627 /PVL/2020
10. Ubi Kuning Karangasem, No: 1618/PVL/2020
11. Jagung Hibrida: HJBRIN 101 No: 212/A.9/10/2025
12. Jagung Hibrida: HJBRIN 103 No: 213/A.9/10/2025

Pelepasan Varietas Tanaman

13. Pelepasan Padi No. 1055/HK.540/C/03/2023 Gamagora 7
14. Jagung Hibrida: HJBRIN 101No:2704/ HK. 540/C/11/2025
15. Jagung Hibrida: HJBRIN 103 No: 2705/HK. 540/C/11/2025

Hortikultura

16. Pisang lokal Kayu Jembrana, No: 953/PVL/2018.
17. Sawo Dawan asal Klungkung, No: 829/PVL/2018.
18. Pisang Lumut asal Jembrana, No: 828/PVL/2018.
19. Mangga Bikul asal Buleleng No: 824/PVL/2018.
20. Salak Madu Munduk Temu, No: 949/PVL/2018.
21. Biu Saba Tabah asal Buleleng, No: 55/PVL/2018.

22. Durian Kunyit asal Tabanan, No: 823/PVL/2018
23. Bawang Songan asal Bangli, No: 946/PVL/2018.
24. Gonda Timpag asal Tabanan, No: 839/PVL/2018
25. Kawista asal Jembrana, No: 827/PVL/2018
26. Salak Gatri Pecatu asal Jembrana, No: 954/PVL/2018
27. Durian Galeng asal Tabanan, No: 1633 /PVL/2020
28. Alpukat Besakih asal Karangasem, No:1625/PVL/2020
29. Sabo Buluh asal Karangasem No: 1606/PVL/2020
30. Sabo Manila asal Karangasem No: 1 630/PVL/2020
31. Manggis Gempeng, Buleleng, No: 2067/PVL/2023
32. Alpukat Albo Madenan, Buleleng No.: 2066/PVL/2023
33. Alpukat Alputi Madenan, No: 2061/PVL/2023
34. Alpukat Jebelo Madenan, Buleleng No: 2060/PVL/2023
35. Durian Mantun Madenan, Buleleng No: 2059/PVL/2023
36. Durian Kiraja Madenan, No: 2058/PVL/2023
37. Durian Tembaga Wadi, Tabanan, No: 102/A.9/06/2025
38. Durian Sanmun, Tabanan. No: 099/A.9/06/2025
39. Durian Pilih Nadi, Tabanan, No: 101/A.9/06/2025
40. Durian Asi Punggang Tabanan, No: 100/A.9/06/2025
41. Durian Jagir, Tabanan, No: 106/A.9/06/2025
42. Durian Belulang, Tabanan, No: 104/A.9/06/2025
43. Durian One Tex, Tabanan, No: 105/A.9/06/2025
44. Durian Kuskusan, Tabanan, No: 103/A.9/06/2025
45. Salak Sarah asal Tabanan, No: 205/A.9/09/2025
46. Salak barak, Karangasem, No: 223/A.9/10/2025
47. Salak Ketewel, Karangasem, No: 217/A.9/10/2025
48. Salak Layu, Karangasem, No: 221/A.9/10/2025
49. Salak Mesui, Karangasem, No: 220/A.9/10/2025
50. Salak Muani, Karangasem, No: 218/A.9/10/2025
51. Salak Nyuh, Karangasem, No: 224/A.9/10/2025
52. Salak Pada, Karangasem, No: 216/A.9/10/2025
53. Salak Penyalin, Karangasem, No: 225/A.9/10/2025
54. Salak Porong, Karangasem, No : 219/A.9/10/2025
55. Salak Toris. Karangasem, No: 222/A.9/10/2025

Tanaman Perkebunan

56. BambuTabah asal Tabanan, Tanda Daftar: 948/PVL/2018.
57. Kelapa Gading Barak asal Jembrana, N0: 951/PVL/2018.
58. Kelapa Genjah Hijau asal Jembrana, No: 952/PVL/2018
59. Pelepasan Kelapa Genjah, No. 96/Kpts/KB. 010/12/2024.
60. Tanaman Obat Daruju asal Jembrana, No: 950/PVL/2018.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. DATA PRIBADI

Nama	: Dr. I Gusti Komang Dana Arsana, S.P., M.Si.
Tempat, Tanggal lahir	: Jembrana, 31 Desember 1963
Anak ke	: 2 dari 5 bersaudara
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Nama Ayah Kandung	: I Gusti Putu Wantra (Alm)
Nama Ibu Kandung	: Ni Made Wilah (Alm)
Nama Ibu Sambung	: Anak Agung Putu Nastri (Alm)
Nama Istri	: I Gusti Ayu Megawati
Jumlah Anak	: 2 (dua)
Nama Anak	: I Gusti Ngurah Krisna Dana, S,Hi.,M.A : I Gusti Ayu Ananda Putri, S.ikom
Nama Unit	: Pusat Riset Tanaman Pangan
Nama Organisasi	: Organisasi Riset Pertanian dan Pangan
Nama Instansi	: Badan Riset dan Inovasi Nasional
Judul Orasi	: Teknologi Budi Daya Padi Hemat Air di Daerah Subak Sawah Irigasi Mendukung Swasembada Pangan Berkelanjutan
Ilmu	: Pertanian
Bidang	: Budi Daya
Kepakaran	: Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan

- No. SK Pangkat Terakhir : Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 10/K Tahun 2024, tanggal 17 Mei 2024, TMT 1 April 2024
- No. SK Peneliti Ahli Utama : Presiden Republik Indonesia Nomor 23/M Tahun 2023, tanggal 30 Mei 2023, TMT 27 Juni 2023
- Tautan Scopus : <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7801455830>
- Tautan Google Scholar : <https://scholar.google.com/citations?user=bDVmg5QAAAAJ&hl=id&oi=sra>

B. PENDIDIKAN FORMAL

No	Jenjang	Nama Sekolah/PT/ Universitas	Tempat/Kota/ Negara	Tahun Lulus
1.	SD	SD, 2 Petapan Pergung	Mendoyo, Jembrana-Bali	1977
2.	SMP	Negeri Penyaringan	Mendoyo, Jembrana-Bali	1981
3.	SMA	SPP/SPMA Daerah Bondowoso	Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur	1983/ 1984
4.	S1	Singaperbangsa, Karawang	Karawang, Jawa Barat, Indonesia	1994
5.	S2	Institut Pertanian Bogor	Bogor, Jawa Barat, Indonesia	2002
6.	S3	Universitas Gadjah Mada	Yogyakarta, Indonesia	2012

C. PENDIDIKAN NONFORMAL

No	Nama Pelatihan/Pendidikan	Tempat	Tahun
1.	Pelatihan Sistim Usahatani Spesifik Lokasi dengan Pendekatan terapan Adaptif, Institut Pertanian Bogor	Bogor, Indonesia	1997
2.	Workshop sosialisasi dan pelatihan database NISM dan SIPNP. The Project of Management, Development and Utilization of Various Crops Plants for Sustainable Food Availability. Kupang : 4-5April 2013. Badan Litbang Pertanian	Kupang Indonesia	2013
3.	International Training Workshop on Water Management in Agricultural for African Union Member Countries, Addis Ababa, Kementrian Luar Negeri Indonesia Mei 2013	Addis Ababa, Etiopia	2013
4.	Workshop Policy Analysis Workshop on Food Security, Proverty Alleviation and Sustainable Agriculture 9-13 september 2013 ESCAP, CAPSA Bogor Indonesia	Bogor, Indonesia	2013
5.	Management Development Program for the Indonesian Agency for Agricultural Research and Development (IAARD) Given this 13th day of December 2013 in Makati City, Philippines, Badan Litbang Pertanian	Makati, Filipina	2013
6.	Pelatihan HKI dan Alih Teknologi Surabaya, Badan Litbang Pertanian	Surabaya, Indonesia	2019

D. JABATAN FUNGSIONAL

No.	Jenjang Jabatan	TMT Jabatan
1.	Asisten Teknisi Litkayasa Muda	1- 4- 1991 (Kementan)
2.	Asisten Peneliti Madya	1-10-2003 (Kementan)
3.	Peneliti Pertama	1-10-2005 (Kementan)
4.	Peneliti Muda	1-12-2005 (Kementan)
5.	Peneliti Madya	1-11-2008 (Kementan)
6.	Peneliti Madya	1- 4- 2018 (Kementan)
7.	Peneliti Utama	17 - 5-2024 (BRIN)

E. SEMINAR YANG DIKUTI

No	Judul seminar	Tahun
1.	Seminar Sinkronisasi dan Persiapan Transfer Prima Tani lingkup BBSDLP dan BPTP Binaan di Denpasar, Bali, tanggal 15 - 18 Mei 2008.	2008
2.	Seminar Nasional Hasil Penelitian Padi di Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 20 Oktober 2009	2009
3.	Seminar Konsorsium Padi Nasional 2009 Sukamandi, 13 - 14 Juli 2009	2009
4.	Seminar Policy Analysis Workshop on Food Security, Poverty Alleviation and Sustainable Agriculture Bogor 9 - 13 September 2013.	2013
5.	Seminar Nasional Ekowisata dengan tema Peran Kepemimpinan dan Inovasi Penduduk Lokal dalam Pengembangan Ekowisata di Universitas Widyagama Malang, tanggal 12 Nopember 2013	2013
6.	Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia, Depok, tanggal 20 Desember 2014	2014

F. PENUGASAN KHUSUS NASIONAL/ INTERNASIONAL

No.	Jabatan/Pekerjaan	Pemberi Tugas	Tahun
1.	Instruktur training. International Training, Workshop on Water Management in Agricultural for African Union Member Countries, Addis Ababa, Ethiopia.	Kementrian Luar Negeri Indonesia	2013
2.	Management Development Program for The Indonesian Agency for Agricultural Research and Development (IAARD) Given this 13th day of December 2013 In Makati City, Philippines.	Kepala Badan Litbang Pertanian	2013

G. KEIKUTSERTAAN DALAM KEGIATAN ILMIAH

No	Nama Kegiatan	Peran/ Tugas	Penyelenggara (Kota,Negara)	Tahun
1.	Pelatihan HKI dan Alih Teknologi, 2019	Peserta	Surabaya-Indonesia.	2019
2.	Workshop Policy Analysis Workshop on Food Security, Proverty Alleviation and Sustainable Agriculture, ESCAP, CAPSA, Bogor Indonesia H.	Peserta	Kepala Badan Litbang Pertanian	2013

H. KETERLIBATAN DALAM PENGELOLAAN JURNAL

No	Nama Jurnal	Penerbit	Peran/Tugas	Tahun
1.	Vegetalika	Vegetalika	Reviewer	2020
2.	Vegetalika	Vegetatika	Reviuwer	2021
3.	Vegetalika	Vegetalika	Reviewer	2022

I. CAPAIAN DALAM BIDANG IPTEK, RISET DAN INOVASI

1. Karya Tulis Ilmiah

a. Kualifikasi Karya

No.	Kualifikasi Karya	Jumlah
1.	Bagian Buku International	2 buah
2.	Bagian Buku Nasional	14 bah
3.	Jurnal International	17 buah
4.	Jurnal Nasional	3 buah
5.	Prosiding Internasional	5 buah
6.	Prosiding Nasional	103 buah
7.	Publikasi lainnya	3 buah
	Jumlah	147 buah

b. Kualifikasi Penulis

No.	Kualifikasi Penulis	Jumlah
1.	Penulis Tunggal	91 buah
2.	Bersama Penulis Lainnya	56 buah
	Jumlah	147 buah

c. Kualifikasi Bahasa

No.	Kualifikasi Bahasa	Jumlah
1.	Bahasa Indonesia	123 buah
2.	Bahasa Inggris	24 buah
3.	Bahasa Lainnya	0 buah
	Jumlah	147

2. Kekayaan Intelektual (KI)

Perlindungan Varietas Tanaman (PVT)		
1.	Tanaman Pangan	15 buah
2.	Tanaman Hortikultura	40 buah
3.	Tanaman Perkebunan	5 buah
	Jumlah	60 buah

J. PEMBINAAN KADER ILMIAH

1. Pejabat Fungsional Peneliti atau Perekayasa

No.	Nama	Instansi	Peran/Tugas	Tahun
1.	I Ketut Mahaputra	BRIN	Pembimbing S3	2024
2.	Jemy Rinaldi	BRIN	Pembimbing S2	2023
3.	Vina EkaAristya	BRIN	Pembimbing S2	2025

2. Mahasiswa

No.	Nama	PT/Universitas	Peran/Tugas	Tahun
1.	I Ketut Mahaputra	Unud-Denpasar-Bali	Pembimbing S3	2024
2.	Ni Putu Anom	Universitas Saraswati-Denpasar Bali	Penguji S3	2022

No.	Nama	PT/Universitas	Peran/Tugas	Tahun
3.	I Putu Sudiarta	Universitas Panji Sakti Buleleng-Bali	Penguji S3	2023
4.	A.A.Sugiarta	Unud-Denpasar- Bali	Penguji S3	2022
5.	I Nengah Mardika	Unud-Denpasar- Bali	Pembimbing S2	2024

K. ORGANISASI PROFESI ILMIAH

No.	Jabatan	Nama Organisasi	Tahun
1.	Ketua	Persatuan Periset Indonesia, Bali (PPI Bali)	2023–Sekarang
2.	Wakil Ketua	Perhimpunan Agronomi Indonesia (PERAGI) Bali	2016–Sekarang
3.	Anggota	Perhimpunan Hortikultura (PERHORTI) Bali	2022–Sekarang
4.	Anggota	Perhimpunan Meteorologi Pertanian Indonesia (PERHIMPI) Bali	2022–Sekarang
5.	Anggota	Himpunan Kerukunan Tani Indonesia (HKTI) Bali	2004–2014

L. TANDA PENGHARGAAN

No.	Nama Penghargaan	Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Satyalencana Karya Satya 30 Tahun	Presiden	2024

Luas areal sawah irigasi di Indonesia sekitar 7,14 juta hektar (ha). Lahan sawah irigasi ini merupakan penyumbang utama produksi padi nasional (67,5%), Kedepan mempertahankan swasembada pangan akan mengalami kendala antara lain masalah pengairan dan kesuburan lahan. Inovasi teknologi pengairan AWD 8 hari sekali menawarkan solusi yang menjanjikan dalam mengatasi kendala sawah irigasi. Di sisi lain, karbondioksida (CO_2), metana (CH_4) dan dinitrogen oksida (N_2O) merupakan kontributor emisi GRK terbesar dari sektor pertanian. Ketiga gas tersebut dikonversi menjadi CO_2 ekuivalen ($\text{CO}_2\text{-e}$) yang menyatakan kontribusi relatif gas terhadap efek rumah kaca (potensi pemanasan global) dibandingkan gas CO_2 . Tanaman padi memegang peran penting dalam pelepasan gas CH_4 dari lahan sawah irigasi. Keberhasilan pengembangan inovasi teknologi hemat air diperlukan dukungan dari para pengambil kebijakan berupa: (i) Peraturan lokal mengatur air secara porposinal untuk tanaman padi dan keperluan lainnya.; (ii) Penyuluhan menjaga saluran air selalu bersih dari sampah; (iii) Pengenalan dan pendampingan cara penggunaan pengairan yang hemat pada kelompok tani dan (iv) Keberhasilan program pengembangan inovasi teknologi penghematan air akan berdampak pada peningkatan produksi padi, pendapatan petani, penurunan emisi GRK di kawasan sawah irigasi, dan peningkatan ekonomi regional.

