



PAPARAN KEILMUAN JABATAN GURU BESAR
UNIVERSITAS PADJADJARAN

STRATEGI PERCEPATAN PEMULIAAN TANAMAN TOLERAN CEKAMAN ABIOTIK

MENJAMIN KETAHANAN PANGAN NASIONAL DI TENGAH
PERUBAHAN IKLIM DAN POLUSI LINGKUNGAN



Prof. Ir. Anas, M.Sc., Ph.D.

**STRATEGI PERCEPATAN PEMULIAAN TANAMAN
TOLERAN CEKAMAN ABIOTIK
Menjamin Ketahanan Pangan Nasional di Tengah Perubahan
Iklim dan Polusi Lingkungan**

Orasi Ilmiah Berkenaan dengan Penerimaan Jabatan Guru
Besar dalam Bidang Ilmu Penyakit Pascapanen pada Fakultas
Pertanian Universitas Padjadjaran

Bandung, 31 Juli 2025

Oleh:

Anas



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI,
SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PADJADJARAN
BANDUNG
2025**

Bismillaaahirrahmannirrahiim.

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, Salam sejahtera bagi kita semua.

Kepada Yang terhormat, Rektor Universitas Padjadjaran,

Yang terhormat, Ketua beserta seluruh Anggota Majelis Wali Amanah, Universitas Padjadjaran,

- Ketua beserta seluruh Anggota Dewan Profesor, Guru Besar Tamu,
- Para Wakil Rektor, Para Dekan.
- Para Direktur/Ketua Lembaga,
- Serta Para Wakil Dekan di lingkungan Universitas Padjadjaran,
- Seluruh Civitas Akademika dan karyawan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran,
- Para sahabat, sejawat, seluruh anggota keluarga, yang saya cintai dan banggakan, serta para mahasiswa dan undangan dan hadirin sekalian yang berbahagia.

Pada kesempatan yang istimewa ini, perkenankanlah saya dengan segala kerendahan hati, untuk memanjatkan puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala, yang tiada hentinya melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Hanya dengan izin-Nya lah kita dapat berkumpul pada hari yang penuh kebahagiaan ini.

Izinkan saya menyampaikan orasi ilmiah berjudul "Strategi Percepatan Pemuliaan Tanaman Toleran Cekaman Abiotik: Menjamin Ketahanan Pangan Nasional di Tengah Perubahan Iklim dan Polusi Lingkungan".

Bapak/Ibu dan hadirin sekalian.

1. Penurunan Daya Dukung Lingkungan Pertanian

Indonesia sebagai negara agraris sangat bergantung pada sektor pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Namun, perubahan iklim ekstrem dan peningkatan polusi lingkungan telah menimbulkan tantangan serius terhadap keberlanjutan program ketahanan pangan nasional.

1.1. Perubahan iklim dan pemanasan global

Dalam beberapa dekade terakhir, fenomena perubahan iklim ekstrem yang mencakup peningkatan suhu rata-rata global (global warming), perubahan pola curah hujan, meningkatnya frekuensi kejadian cuaca ekstrem seperti kekeringan, banjir, dan badai telah mengganggu siklus tanam dan menurunkan hasil panen yang berdampak terhadap penurunan produktivitas pertanian di seluruh dunia, termasuk di Indonesia (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2021).

Perubahan iklim telah meningkatkan ketidakpastian dalam sistem produksi pertanian. Peningkatan suhu udara menyebabkan evaporasi air tanah yang lebih cepat, memperparah kekeringan di lahan-lahan pertanian. Diperkirakan suhu global dapat meningkat lebih dari 1,5°C pada pertengahan abad ini, yang akan memperburuk tekanan terhadap tanaman, khususnya pada wilayah tropis dan subtropis yang rentan (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2023). Selain itu, peningkatan suhu malam hari yang ekstrem

berdampak negatif terhadap proses respirasi tanaman dan hasil akhir panen, terutama pada komoditas seperti padi dan gandum (Lobell and Field, 2007; Hatfield et al., 2011).

Fluktuasi pola curah hujan juga menyebabkan ketidakteraturan musim tanam, yang mengganggu sistem kalender tanam petani. Banjir yang intens dan tidak terduga merusak lahan pertanian, mematikan tanaman muda, serta mencuci unsur hara penting dari tanah. Sementara itu, kekeringan yang berkepanjangan menyebabkan stress air yang membatasi proses fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif (Trenberth et al., 2014).

1.2. Pencemaran lingkungan

Akibat langsung dari degradasi lingkungan adalah peningkatan luas lahan marginal. Degradasi lingkungan akibat polusi dari aktivitas manusia seperti industri, urbanisasi, pertambangan dan penggunaan bahan kimia pertanian secara berlebihan menyebabkan kerusakan kualitas tanah dan air sebagai media utama pertumbuhan tanaman (FAO, 2019). Hal ini berdampak negatif terhadap kesehatan ekosistem pertanian.

Penurunan daya dukung lingkungan terhadap pertanian akibat polusi lingkungan ini telah memperburuk kondisi ekosistem pertanian secara signifikan. Salah satu dampak utama adalah hujan asam, yang terbentuk dari pelepasan gas sulfur dioksida (SO_2) dan nitrogen oksida (NO_x) ke atmosfer. Gas-gas ini dapat bereaksi dengan uap air membentuk asam sulfat dan asam nitrat yang kemudian kembali ke tanah melalui presipitasi. Hujan asam menyebabkan penurunan pH tanah, yang meningkatkan kelarutan logam berat seperti aluminium (Al^{3+}), mangan (Mn^{2+}), dan besi (Fe^{2+}) (Anas and Yoshida, 2000; Anas and Tomohiko Yoshida, 2004b; Anas et al., 2019). Dalam konsentrasi tinggi, logam-logam ini bersifat toksik bagi tanaman, merusak sistem perakaran, menghambat penyerapan nutrisi, dan menurunkan hasil panen secara drastis (Delhaize and Ryan, 1995; Anas and Tomohiko Yoshida, 2004b; Kochian, Hoekenga and Piñeros, 2004; Yadav et al., 2020; Mohammad et al., 2025).

Studi terbaru menunjukkan bahwa aktivitas antropogenik seperti penggunaan pupuk nitrogen secara berlebihan juga mempercepat proses asidifikasi tanah, meningkatkan dampak hujan asam (Mohammad et al., 2025). Tanah yang tercemar logam berat menunjukkan penurunan aktivitas mikroba, gangguan struktur tanah, dan penurunan produktivitas jangka panjang (Yadav et al., 2020). Di Indonesia lebih dari 155 juta H lahan pertanian tergolong tanah masam dan kering (Mulyani, Nursyamsi and Harnowo, 2016). Lahan-lahan seperti tanah masam di Sumatera, lahan gambut di Kalimantan, serta lahan salin dan kering di Nusa Tenggara

Selain itu, penggunaan pestisida dan pupuk kimia yang berlebihan telah menjadi sumber utama pencemaran air dan tanah. Data FAO menunjukkan bahwa penggunaan pestisida global terus meningkat, dan residu bahan kimia ini mengganggu keseimbangan biologis tanah, termasuk mikrobiota penting yang berperan dalam dekomposisi dan siklus hara (Food and Agriculture Organization (FAO), 2022). Akumulasi bahan kimia ini juga menyebabkan eutrofikasi perairan, pencemaran air minum, dan penurunan keanekaragaman hayati di sekitar lahan pertanian (Food and Agriculture Organization (FAO), 2024).

Perubahan iklim ekstrem dan peningkatan polusi lingkungan mengakibatkan penurunan produktivitas lahan dan hasil panen. Diprediksi sekitar 20–30% hasil pertanian global telah terdampak oleh perubahan iklim dalam dua dekade terakhir (Gitz et al., 2015; Ritchie, 2024). Perubahan cuaca ekstrem secara langsung berkontribusi terhadap gagal panen di berbagai wilayah, khususnya dalam produksi padi, jagung dan kedelai (BPS

Indonesia, 2023). Fenomena kekeringan ekstrem yang semakin sering terjadi berdampak langsung pada efisiensi fotosintesis, transpirasi, serta keseimbangan hormon tanaman, yang pada akhirnya menurunkan hasil panen secara drastis (Farooq et al., 2009). Beberapa varietas tanaman yang selama ini banyak dibudidayakan menjadi kurang adaptif dan tidak mampu memproduksi optimal, sehingga menyebabkan ketidakstabilan produksi pangan nasional dan dunia. Oleh karena itu, pengembangan varietas tanaman yang mampu beradaptasi dan bertahan dalam kondisi lingkungan ekstrem menjadi kebutuhan mendesak untuk menjamin keberlanjutan produksi pertanian.

2. Tantangan Bagi Sektor Pertanian

Total jumlah penduduk Indonesia di tahun 2025 akan mencapai 285,74 juta (per Juli) dan diestimasi akan mencapai 310 juta jiwa pada tahun 2040 (BPS, 2025). Indonesia diproyeksikan akan menjadi negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat dunia pada 2045, sehingga kebutuhan pangan akan meningkat secara drastis (BAPPENAS, 2019). Hal ini memerlukan strategi yang cepat dan tepat dalam upaya menjaga pemenuhan kebutuhan pokok dan ketahanan pangan nasional. Untuk itu strategi pemuliaan tanaman yang mampu beradaptasi dalam kondisi lingkungan yang tidak optimal sangat diperlukan untuk tetap menjaga produksi pangan nasional yang tetap tinggi di masa depan. Penurunan produksi pangan mengakibatkan peningkatan harga pangan dan risiko kelaparan.

Pengembangan varietas tanaman yang toleran terhadap cekaman abiotik dan polusi lingkungan menjadi kebutuhan yang tidak dapat ditunda. Pemuliaan tanaman modern saat ini tidak hanya berfokus pada produktivitas tinggi, tetapi juga pada ketahanan terhadap kondisi lingkungan yang tidak optimal. Pendekatan seperti pemuliaan berbasis marka molekuler, transformasi genetik, serta pemanfaatan teknologi genomik dan fenomik menjadi alat penting dalam mengakselerasi pengembangan varietas unggul yang tahan terhadap stres lingkungan.

3. Respon Strategis Melalui Inovasi Pemuliaan Tanaman

Strategi paling fundamental dalam menghadapi tantangan ini adalah melalui pemuliaan tanaman yang diarahkan untuk menghasilkan genotipe-genotipe baru yang toleran terhadap cekaman abiotik seperti kekeringan, tanah masam, salinitas, serta suhu tinggi. Pemuliaan tanaman untuk toleransi cekaman lingkungan memerlukan pendekatan multidisipliner, mencakup fisiologi tanaman, genetika, bioteknologi, serta teknologi informasi. Salah satu kunci keberhasilan pemuliaan ini adalah pemahaman mendalam terhadap mekanisme toleransi yang dimiliki oleh tanaman, baik dari sisi fisiologis maupun genetiknya (Tuberosa and Salvi, 2006; Zhu, 2016). Oleh karena itu, strategi riset untuk mempercepat pemuliaan tanaman toleran cekaman abiotik sangat diperlukan.

3.1. Pemahaman mekanisme toleransi dan analisis genetik toleran cekaman abiotik.

Pengetahuan dasar mengenai mekanisme fisiologis dan genetik toleransi tanaman terhadap cekaman abiotik sangat penting untuk diketahui sebagai langkah awal dalam merancang pemuliaan tanaman toleran cekaman abiotik. Hal ini sangat penting dalam pengembangan metode skreening tanaman toleran cekaman abiotik yang akurat, cepat dan dapat menyeleksi dalam jumlah banyak serta untuk identifikasi awal gen yang terlibat dalam ketahanan terhadap cekaman.

Dengan mengadopsi prinsip pemanfaatan metode skreening dimana penentuan toleransinya tidak dipengaruhi pertumbuhan tanaman, sangat menentukan dalam

keberhasilan program seleksi tanaman toleran pada khususnya dan program pemuliaan tanaman toleran cekaman lingkungan pada umumnya (Anas and Yoshida, 2000; Füzy et al., 2019; Tao et al., 2021). Penggunaan metode skreening yang akurat, cepat dan dapat dilakukan dalam jumlah yang banyak, tidak hanya diperlukan dalam seleksi penampilan fenotipe di lapangan tetapi juga diperlukan dalam penelitian molekuler terutama dalam penentuan kontrol genetik maupun dalam menilai ekspresi gen sifat ketahanan.

Dalam kaitannya dengan strategi yang pertama ini, telah dikembangkan pewarnaan sel untuk menyeleksi tanaman sorgum toleran keracunan Al^{3+} menggunakan hematoxylin staining method (Anas and Yoshida, 2000). Metode pewarnaan hematoxylin telah digunakan secara efektif untuk seleksi tanaman sorgum toleran aluminium (Al^{3+}) dengan cara mendeteksi akumulasi ion Al dalam akar. Metode ini terbukti cepat, akurat, dan dapat digunakan dalam skala besar tanpa tergantung pada kecepatan pertumbuhan tanaman. Metode ini telah diaplikasi dan menjadi platform skreening cepat ketahanan Al pada beberapa tanaman sereal di beberapa negara Afrika (Zishiri et al., 2022).

Selain itu telah dikembangkan juga metode seleksi pada tingkat sel berupa seleksi callus toleran keracunan Al^{3+} dan ketahanan pisang pada cekaman salinitas (Anas and Yoshida, 2002; Dikayani et al., 2017). Metode ini sangat diperlukan untuk memfasilitasi integrasi perakitan tanaman toleran Al dengan teknologi transformasi genetik dan DNA rekombinan dalam program pemuliaan. Metode seleksi dengan menggunakan perwarnaan hematoxylin telah berhasil mempelajari keragaman genetik ketahanan terhadap Al serta mempelajari beberapa parameter genetik sifat ketahanan terhadap keracunan Al^{3+} pada tanaman sorgum. Secara umum keragaman toleransi tanaman sorgum terhadap keracunan Al^{3+} cukup tinggi dengan nilai duga heritabilitas sedang sampai rendah. Informasi kontrol genetik ketahanan sorgum terhadap Al^{3+} diketahui polygenic yang sangat membantu dalam merancang strategi pemuliaan ke depannya (Anas and Yoshida, 2002; Anas and Tomohiko Yoshida, 2004b; Ushiyama et al., 2009; Anas, Rachmadi and Mansyur, 2015; Anas et al., 2019).

3.2. Pengembangan marka molekuler dan metode analisis genetic resources serta gen ketahanan.

Pengembangan marka molekuler terkait sifat ketahanan terhadap cekaman abiotik sangat diperlukan untuk studi genetik dan molekuler serta untuk mempercepat serta meningkatkan akurasi dalam proses seleksi. Kondisi iklim yang semakin tidak menentu telah mendorong riset ke arah pengembangan gen-gen yang berkaitan dengan sifat ketahanan cekaman abiotik. Eksplorasi keberagaman phenotypic maupun genotypic plasma nutfah termasuk gen ketahanan terhadap cekaman abiotik dan penentuan tetua peka dan toleran sangat penting dalam menentukan keberhasilan program pemuliaan. Marka molekuler seperti Simple Sequence Repeat (SSR) dan Cleaved Amplified Polymorphic Sequences (CAPS) memainkan peran penting dalam memetakan keberagaman genetik serta mengidentifikasi gen serta tetua tahan dan peka terhadap stres abiotik (Anas and T. Yoshida, 2004; Anas and Tomohiko Yoshida, 2004a; Ushiyama et al., 2009; Anas et al., 2018, 2021; Saadah et al., 2023).

Dalam kaitannya dengan strategi ke-dua ini, telah dan sedang diteliti gen terkait ketahanan daya simpan buah dan gen tahan suhu tinggi pada tanaman tomat. Penelitian introgresi gen mutan *Sletr1-1* dan *Sletr1-2* ke dalam tomat komersial Indonesia telah memperlihatkan peningkatan daya simpan tanaman hybridnya, khususnya hibrida yang mengandung gen *Sletr1-2* (Anas et al., 2018; Saadah et al., 2023). Hibrida F1 turunan

mutan Sletr1-1 memperlihatkan hibrida yang lemah dan mudah terserang hama penyakit serta kualitas benih yang jelek.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa gen mutan Sletr1-2 dapat digunakan dalam pemuliaan tanaman tomat tahan simpan karena tidak mempengaruhi karakter pembungaan dan karakter kualitas benih yang sangat penting dalam meningkatkan produktivitas tanaman dan program komersialisasi biji hibrida tanaman tomat (Mubarak et al., 2019; Anas, Wiguna, et al., 2022). Pemanfaatan marka gen untuk mendeteksi gen mutan Sletr1-2 terkait sifat tahan simpan buah tomat dapat mempercepat proses seleksi dan akurasi dalam menentukan genotipe unggul. Telah dikembangkan juga protokol dan optimasi insert gen ke callus tanaman sorgum menggunakan teknik particle bombardment dan menggunakan GUS gene sebagai selective marker dalam program pemuliaan sorgum toleran cekaman Al.

Pengembangan metode analisis pedigree dan marka molekuler menggunakan simple sequence repeat (SSR) dalam menilai latar belakang genetik, tetua asal tanaman sebagai sumber gen ketahanan, juga sangat diperlukan dalam upaya mempercepat pemuliaan tanaman toleran cekaman abiotik. Untuk itu studi asal usul karakter unggul tanaman dalam kaitannya dengan tetua asal (ancestor) telah diketahui. Melalui pemanfaatan analisis pedigree dan pengamatan fenotipe telah diketahui asal usul tetua terkait karakter aroma dan kekerabatan antar spesies pada germplasm padi Indonesia, kekerabatan antara germplasm sorgum Jepang dan USDA (USA) untuk studi toleransi sorgum terhadap keracunan Al, dan tetua asal penyumbang umur genjah dalam plasma nutfah gandum Jepang (Ushiyama et al., 2009; Yoshida et al., 2009; Yoshida, Anas and Inaba, 2009; Anas, Damayanti, et al., 2022). Penelitian ke depan untuk mempercepat program pemuliaan tanaman toleran cekaman lingkungan dapat melalui pendekatan genomic selection (GS) dan high-throughput phenotyping yang telah digunakan untuk mempercepat seleksi tanaman pada tingkat genetik dan fenotipik secara bersamaan (Crossa et al., 2017; Hao et al., 2021).

3.3. Integrasi berbagai metode pemuliaan yang efektif dan efisien.

Penggabungan pendekatan klasik (classical breeding) dengan teknologi modern menjadi strategi integral dalam riset pemuliaan saat ini. Metode pemuliaan klasik harus diintegrasikan dengan teknologi molekuler terkini untuk mempercepat dan meningkatkan keakuratan dalam proses seleksi. Perlu adanya modifikasi pemuliaan klasik disesuaikan dengan kemajuan teknologi di bidang genetika molekuler. Teknik transfer gen untuk mentransfer gen toleransi dari sumber spesifik ke varietas yang secara agronomis unggul, seperti particle bombardment atau metode *Agrobacterium*-mediated transformation, tetap memerlukan teknologi kultur jaringan yang establish untuk bisa sampai menghasilkan varietas unggul baru. Integrasi teknologi marka molekuler seperti marker assisted selection (MAS) dan marker assisted backcrossing (MAB) dalam pemuliaan klasik sangat mempercepat program pemuliaan.

Berkaitan dengan strategi ke-tiga, telah diintegrasikan MAS, MAB menggunakan marka gen CAP dalam program pemuliaan tanaman sorgum toleran tanah masam dan tanaman tomat untuk ketahanan daya simpan buah dan toleran suhu tinggi. Pemuliaan sorgum toleran keracunan Al atau tanah masam dengan fenotipe tanaman pendek telah dihasilkan dari penggabungan metode pemuliaan klasik berupa modifikasi seleksi pedigree dengan pemanfaatan MAS dalam proses seleksinya (Anas, 2011; Anas et al., 2019). Melalui pendekatan strategi pengembangan metode skrining yang akurat dan pengembangan

marka molekuler untuk mempercepat seleksi serta pengintegrasian antara modifikasi seleksi pedigree (classical breeding) dan pemanfaatan MAS, telah dihasilkan tanaman sorgum toleran AI berbiji putih Unpad 1-1 dengan daya hasil tinggi dan telah didaftarkan ke PVT. Selain itu telah dikembangkan protokol dan optimasi insert gen ke callus tanaman sorgum menggunakan teknik particle bombardment dan menggunakan GUS gene sebagai selective marker berhasil dikembangkan (Anas, 2004). Hal ini untuk memfasilitasi pengembangan kultivar baru sorgum menggunakan teknologi transfer gen dan DNA rekombinan.

Melihat peningkatan suhu global yang ekstrim di Indonesia dan untuk memanfaatkan keunggulan komparatif daerah Jawa Barat sebagai penghasil sayuran dan buah-buahan, maka telah dan sedang dilakukan riset pemuliaan tanaman tomat tahan simpan dan toleran suhu tinggi kerjasama dengan University of Tsukuba (UT) Jepang. Integrasi antar berbagai metode pemuliaan telah dilakukan dalam mempercepat program pemuliaan tomat ini. Metode Targeting Induced Local Lesions in Genomes (TILLING) yang merupakan directed mutagenesis telah berhasil memutasi dan mengidentifikasi gen yang terkait dengan ketahanan daya simpan tomat (Okabe et al., 2011).

Menggunakan tomat mutan microtome (Sletr1-1 dan Sletr1-2) hasil TILLING method yang disilangkan dengan beberapa tomat komersial Indonesia untuk mengintrogresikan gen mutan ke dalam tomat komersial Indonesia (Wiguna et al., 2019; Anas et al., 2021; Saadah et al., 2023). Populasi near isogenic line (NIL) yang dihasilkan dari persilangan backcross yang diintegrasikan dengan seleksi menggunakan marker gen (MAB) untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan proses seleksi. Menggunakan metode Cleaved Amplified Polymorphic Sequences (CAPS), telah dihasilkan galur-galur NIL dan tomat TOSI Unpad yang buahnya tahan simpan (Daryanto et al., 2025). Tomat TOSI Unpad telah didaftarkan ke PVT sebagai genotipe tomat tahan simpan.

4. Keterlibatan Dalam Penanganan Isu-Isu Global Bidang Pertanian

4.1. Kerjasama pemuliaan tomat toleran suhu tinggi

Berbasis keberhasilan dalam mengintegrasikan berbagai strategi dan metode pemuliaan di atas, khususnya pemuliaan tanaman toleran cekaman abiotik, Unpad dalam skema kerjasama Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREP) Project yang merupakan kemitraan penelitian sains dan teknologi untuk pembangunan berkelanjutan sedang mengembangkan platform pemuliaan tomat toleran suhu panas (tinggi) untuk diimplementasikan untuk wilayah tropis Asia. Sedang dikembangkan Microtome Library terkait dengan karakter fungsional untuk suhu tinggi melalui TILLING method. Adapun pemuliaan tomat toleran suhu tinggi menggunakan tilling method. Pembentukan populasi mutan dan karakterisasinya sedang dilakukan di BPSI Tanaman Sayuran Lembang. Seleksi gen ketahanan suhu tinggi juga sedang dilakukan yang akan digunakan untuk menyeleksi tomat-tomat mutan M2. Penelitian ini di bawah SATREP Project yang akan berlangsung selama empat tahun dengan tujuan akhir mendapatkan varietas tomat unggul tahan suhu tinggi dan pembentukan platform pemuliaan cekaman abiotik tanaman tomat untuk negara-negara tropis. Dengan perubahan iklim yang cepat dan tidak menentu, diharapkan nanti program pemuliaan tomat toleran suhu tinggi atau sifat-sifat lainnya akan cepat dihasilkan. Project ini bekerjasama dengan Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi, Kementerian Pertanian, industri benih dan University of Tsukuba dengan dukungan dari pemerintah Jepang (JICA dan JST).

4.2. Kerjasama pemuliaan Keladi Tikus (rodent tuber *-Typhonium flagelliforme*) sebagai anti kanker

Penelitian rodent tuber *-Typhonium flagelliforme* atau yang lebih dikenal Keladi Tikus bekerjasama sama dengan Binus University. Kerjama ini meliputi eksplorasi keragaman plasma nutfah terkait dengan gen lectin dan pengembangan marka gen untuk gen lectin. Elaborasi potensi gen yang mengkode senyawa bioaktif anti kanker dan pengembangan marka molekuler gen lectin berbasis marka SNP dan ARMS telah dilakukan. Beberapa tanaman obat Indonesia berpotensi mengandung senyawa aktif untuk anti kanker dan marka gen anti kanker lectin berbasis SNP (SNAP Lec113 primer) dan ARMS (ARMS Lec241) telah dapat membedakan tujuh mutan tanaman keladi yang mengandung gen lectin dan yang tidak (Muflikhati et al., 2023, 2025).

Ke depan, integrasi antara data genomik, fenotipik, serta data lingkungan (environmental data) melalui pendekatan pemuliaan berbasis data (data-driven breeding) akan semakin diperlukan untuk mempercepat proses seleksi dan rekomendasi varietas unggul. Inisiatif seperti ini telah berkembang di berbagai negara maju dan harus mulai diadopsi secara sistematis di Indonesia.

References

- Anas (2004) Studies on Genetic Diversity , Al Tolerance Selection Method and Effectiveness of Al Tolerance Breeding Program in Sorghum (*Sorghum bicolor* (L .) Moench), Diversity. Tokyo University of Agriculture and Technology.
- Anas (2011) ‘Development of White Sorghum as a Base for the Development of Flour-Based Food Products’, in Prosiding Seminar Nasional Integratif Pangan, Kesehatan dan Lingkungan - Pemanfaatan Sumber Daya Lokal Untuk Ketersediaan Pangan dan Kesehatan Masyarakat. Bandung: Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/323745861>.
- Anas et al. (2018) ‘Variability and Performance of F 1 hybrids Tomatoes Crossing Between Tropical Tomatoes Cultivars and Ethylene Insensitive Mutants’, Proceeding of The 245 Meeting of Crop Science Society of Japan (CSSJ), 245(1995), p. 130. Available at: https://doi.org/https://doi.org/10.14829/jcsproc.245.0_130.
- Anas et al. (2019) ‘Genetic gain of Al tolerance and contribution of agronomic traits on Al tolerance in the early stage of sorghum breeding program’, Plant Production Science, 22(2). Available at: <https://doi.org/10.1080/1343943X.2019.1569471>.
- Anas et al. (2021) ‘Genetic control of fruit shelf-life in a cross between sletr1-2 mutant and some Indonesian tropical tomatoes’, Biodiversitas, 22(10), pp. 4671–4675. Available at: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221060>.
- Anas, Wiguna, G., et al. (2022) ‘Effect of Ethylene Sletr1-2 Receptor Allele on Flowering, Fruit Phenotype, Yield, and Shelf-Life of Four F1 Generations of Tropical Tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.)’, Horticulturae, 8(12), p. 1098. Available at: <https://doi.org/10.3390/horticulturae8121098>.
- Anas, Damayanti, F., et al. (2022) ‘The shifting genetic diversity pattern of Indonesian rice improved varieties from 1943-2019 based on historical pedigree data’, Biodiversitas, 23(9), pp. 4649–4656. Available at: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230931>.
- Anas, Rachmadi, M. and Mansyur (2015) ‘Phenotypic And Genotypic Variance And Heritability Of Stay Green Character Among 22 Elite Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Genotypes’, KnE Life Sciences, 2(1), pp. 318–325. Available at: <https://knepublishing.com/index.php/Kne-Life/article/view/166>.

- Anas and Yoshida, T. (2000) 'Screening of Al-Tolerant Sorghum by Hematoxylin Staining and Growth Response', *Plant Production Science*, 3(3), pp. 246–253. Available at: <https://doi.org/10.1626/pps.3.246>.
- Anas and Yoshida, T. (2002) 'Genotypic Difference of Sorghum bicolor in the Callus Formation and Callus Growth on Aluminum-Containing Medium', *Plant Production Science*, 5(3), pp. 242–247.
- Anas and Yoshida, Tomohiko (2004a) 'Genetic Diversity among Japanese Cultivated Sorghum Assessed with Simple Sequence Repeats Markers', *Plant Production Science*, 7(13), pp. 217–223. Available at: <https://doi.org/10.1626/pps.7.217>.
- Anas and Yoshida, Tomohiko (2004b) 'Heritability and Genetic Correlation of Al-Tolerance with Several Agronomic Characters in Sorghum Assessed by Hematoxylin Staining', *Plant Production Science*, 7(3), pp. 280–282. Available at: <https://doi.org/10.1626/pps.7.280>.
- Anas and Yoshida, T. (2004) 'Sorghum diversity evaluated by simple sequence repeat (SSR) markers and phenotypic performance', *Plant Production Science*, 7(3), pp. 301–308. Available at: <https://doi.org/10.1626/pps.7.301>.
- Badan Pusat Statistik (2020) *Badan Pusat Statistik Nasional, Data Tanaman Pangan - Padi*. Available at: <https://www.bps.go.id/>.
- BAPPENAS (2019) 'Tantangan Masa Depan dan Visi Indonesia 2045', *Bappenas Working Papers*, 2(2). Available at: <https://doi.org/10.47266/bwp.v2i2.47>.
- BPS (2025) *Laju Pertumbuhan Penduduk (Persen), 2025*, Badan Pusat Statistik. Available at: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTk3NiMy/laju-pertumbuhan-penduduk.html> (Accessed: 13 July 2025).
- BPS Indonesia (2023) 'Statistik Indonesia 2023', *Statistik Indonesia 2023*, 1101001, p. 790. Available at: <https://www.bps.go.id/publication/2020/04/29/e9011b3155d45d70823c141f/statistik-indonesia-2020.html>.
- Crossa, J. et al. (2017) 'Genomic Selection in Plant Breeding: Methods, Models, and Perspectives', *Trends in Plant Science*, 22(11), pp. 961–975. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2017.08.011>.
- Daryanto, A. et al. (2025) 'Extending the postharvest shelf life of high yielding tropical tomatoes through introgression of Sletr1-2 mutant alleles in a backcross population', *Genetic Resources and Crop Evolution* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10722-025-02411-1>.
- Delhaize, E. and Ryan, P.R. (1995) 'Aluminum Toxicity and Tolerance in Plants', *Plant Physiol*, 107, pp. 315–321. Available at: <https://doi.org/10.1093/pli/107/2/315> [pii].
- Dikayani et al. (2017) 'Response of Shoot and Root in vitro Cultures of Banana Plant (*Musa acuminata* L.) cv Barangan to Salinity Stresses', *Asian Journal of Agricultural Research*, 11(4), pp. 103–107. Available at: <https://doi.org/10.3923/ajar.2017.103.107>.
- FAO (2019) 'The state of the World's Biodiversity for food and agriculture in brief', *Organización de las Naciones Unidas para la alimentación. Commission on genetic resources for food and agriculture*, 1(4), p. 16.
- Farooq, M. et al. (2009) 'Review article Plant drought stress: effects, mechanisms and management', *Agron. Sustain. Dev*, 29, pp. 185–212.
- Food and Agriculture Organization (FAO) (2022) *Climate change impacts and adaptation options in the agrifood system, Climate change impacts and adaptation options in the agrifood system*. Available at: <https://doi.org/10.4060/cc0425en>.
- Food and Agriculture Organization (FAO) (2024) 'Cropland nutrient balance - Global, regional and country trends, 1961-2022 Cropland nutrient balance Global, regional and country trends, 1961-2022. FAOSTAT Analytical Brief, No. 95'. Available at: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd3164en>.

- Füzy, A. et al. (2019) 'Selection of plant physiological parameters to detect stress effects in pot experiments using principal component analysis', *Acta Physiologiae Plantarum*, 41(5), pp. 1–10. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11738-019-2842-9>.
- Gitz, V. et al. (2015) *Climate change and food security: Risks and responses*, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: <https://doi.org/10.1080/14767058.2017.1347921>.
- Hao, H. et al. (2021) 'Sorghum breeding in the genomic era: opportunities and challenges', *Theoretical and Applied Genetics*, 134(7), pp. 1899–1924. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00122-021-03789-z>.
- Hatfield, J.L. et al. (2011) 'Climate Impacts on Agriculture: Implications for Crop Production', *Agronomy Journal*, 103(2), pp. 351–370. Available at: <https://doi.org/10.2134/agnonj2010.0303>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2021) *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis*, *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis*. Available at: <https://doi.org/10.1017/9781009157896>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2023) *Future Global Climate: Scenario-based Projections and Near-term Information*, *Climate Change 2021 – The Physical Science Basis*. Available at: <https://doi.org/10.1017/9781009157896.006>.
- Kochian, L. V., Hoekenga, O.A. and Piñeros, M.A. (2004) 'How do crop plants tolerate acid soils? Mechanisms of aluminum tolerance and phosphorous efficiency', *Annual Review of Plant Biology*, 55(May 2015), pp. 459–493. Available at: <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.55.031903.141655>.
- Lobell, D.B. and Field, C.B. (2007) 'Global scale climate-crop yield relationships and the impacts of recent warming', *Environmental Research Letters*, 2(1). Available at: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/2/1/014002>.
- Mohammad, S.J. et al. (2025) 'Heavy metal pollution and transformation in soil: a comprehensive review of natural bioremediation strategies', *Journal of Umm Al-Qura University for Applied Sciences [Preprint]*, (0123456789). Available at: <https://doi.org/10.1007/s43994-025-00241-6>.
- Mubarok, S. et al. (2019) 'Impacts of Sletr1-1 and Sletr1-2 mutations on the hybrid seed quality of tomatoes', *Journal of Integrative Agriculture*, 18(5), pp. 1170–1176. Available at: [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(19\)62614-6](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(19)62614-6).
- Muflikhati, Z. et al. (2023) 'Understanding of genes encoding bioactive compounds from potential medicinal plants in Indonesia as cancer cell inhibitors', *Biodiversitas*, 24(8), pp. 4645–4660. Available at: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240846>.
- Muflikhati, Z. et al. (2025) 'Development of lectin gene-based SNAP and ARMS markers as anticancer biomarkers in mutant rodent tuber (*Typhonium flagelliforme*) of Pekalongan accession, Indonesia', *Biodiversitas*, 26(1), pp. 424–433. Available at: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d260142>.
- Mulyani, A., Nursyamsi, D. and Harnowo, D. (2016) 'Potensi dan tantangan pemanfaatan lahan suboptimal untuk tanaman aneka kacang dan umbi', *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*, pp. 16–30.
- Okabe, Y. et al. (2011) 'Tomato TILLING Technology: Development of a Reverse Genetics Tool for the Efficient Isolation of Mutants from Micro-Tom Mutant Libraries', *Plant and Cell Physiology*, 52(11), pp. 1994–2005. Available at: <https://doi.org/10.1093/pcp/pcr134>.
- Ritchie, H. (2024) *How will climate change affect crop yields in the future?*, *Our World in Data*. Available at: <https://ourworldindata.org/will-climate-change-affect-crop-yields-future>.
- Saadah, I.R. et al. (2023) 'Variability and selection of tomato Sletr1-2 mutants backcross population to improve yield and fruit quality', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1255(1), p. 012012. Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1255/1/012012>.

- Tao, R. et al. (2021) 'Evaluating and Screening of Agro-Physiological Indices for Salinity Stress Tolerance in Wheat at the Seedling Stage', *Frontiers in Plant Science*, 12(March), pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.646175>.
- Tuberosa, R. and Salvi, S. (2006) 'Genomics-based approaches to improve drought tolerance of crops', *Trends in Plant Science*, 11(8), pp. 405–412. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2006.06.003>.
- Ushiyama, T. et al. (2009) 'Pedigree Analysis of Early Maturing Wheat Cultivars in Japan for Breeding Cultivars with Higher Performance', *Plant Production Science*, 12(December 2007), pp. 80–87. Available at: <https://doi.org/10.1626/pp.12.80>.
- Wiguna, G. et al. (2019) 'Keberhasilan Persilangan Tomat Varietas Komersial (*Lycopersicon esculentum* L.) dengan Tomat Mutan Tahan Simpan The Success of Crossing Between Commercial Tomato Variety (*Lycopersicon esculentum* L.) with the Shelf Life Mutant Tomato Sletr1-1 and Sletr1', 30(November 2018), pp. 21–26. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/zuriat.v30i1.23205>.
- Yadav, D.S. et al. (2020) 'Soil Acidification and its Impact on Plants', in *Plant Responses to Soil Pollution*. Singapore: Springer Singapore, pp. 1–26. Available at: https://doi.org/10.1007/978-981-15-4964-9_1.
- Yoshida, T. et al. (2009) 'Genetic Background of Indonesia Rice Germplasm and its Relationship to Agronomic Characteristics and Eating Quality (インドネシアのイネ品種の家系の特徴およびその農業形質や食味との関係 1)', *Jpn.J.Crop Sci.*, 78(3), pp. 335–343. Available at: <https://doi.org/10.1626/jcs.78.335>.
- Yoshida, T., Anas and Inaba, T. (2009) 'Construction and Use of Pedigree Analysis Web (家系分析 Web の作成と利用)', *Jpn.J.Crop Sci.*, 78(1), pp. 92–94. Available at: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcs/78/1/78_1_92/_pdf/-char/en.
- Zhu, J.K. (2016) 'Abiotic Stress Signaling and Responses in Plants', *Cell*, 167(2), pp. 313–324. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2016.08.029>.
- Zishiri, R.M. et al. (2022) 'Growth Response and Dry Matter Partitioning of Quality Protein Maize (*Zea mays* L.) Genotypes under Aluminum Toxicity', *Agronomy*, 12(6). Available at: <https://doi.org/10.3390/agronomy12061262>.

UCAPAN TERIMA KASIH

Para Guru Besar dan Hadirin yang saya hormati,

Sebelum mengakhiri orasi ini, izinkan saya kembali mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya, yang memungkinkan terselenggaranya hari istimewa ini dengan aman dan lancar.

Saya juga ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi dalam perjalanan akademik saya hingga mencapai tahap ini.

Penghargaan yang tulus saya sampaikan kepada Pemerintah Republik Indonesia, khususnya Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, atas kepercayaan dan kehormatan yang diberikan kepada saya untuk menjalankan tugas sebagai Guru Besar.

Terima kasih kepada Rektor Universitas Padjadjaran, Prof. dr. Arief S. Kartasmita, dr., SpM(K), MKes., PhD; Ketua Senat Akademik Universitas Padjadjaran, Prof. Dr. Ir. Ganjar Kurnia, DEA yang senantiasa memberikan dukungan dan dorongan dan kepada Ketua Dewan Professor Prof. Arief Anshory Yusuf, beserta Sekretaris Dewan Profesor Prof. Arlette Suzy Puspa Pertiwi.

Selanjutnya, izinkan saya menyampaikan terima kasih setinggi tingginya kepada

anggota keluarga yang saya cintai. Teristimewa kepada kedua orang tua yang sangat saya sayangi yang telah mendahului kita semua, Ayahanda alm. Zubair Usman dan Ibunda almh. Maryam. Jazakumulloh khoeron katsiron, hanya Allah Subhanahu wa ta'ala yang dapat membalas pengorbanan, perjuangan dan ketulusan Orang tua kami. Semoga Allah melimpahkan pahala dan rahmat-Nya yang tiada putus. Aamiin.

Terima kasih kepada istri tercinta, dan anak-anak serta mantu, kakak dan adik keluarga besar bapak alm. Hilmi Basalamah, kakak dan adik ipar semua.

Ucapan terima kasih disampaikan pula kepada Dekan Fakultas Pertanian Dr. Meddy Rahmadi sangat membantu dan banyak memberikan kemudahan dalam pengajuan staf Fakuktas Pertanian untuk menjadi guru besar, Kepala Departemen Budidaya Pertanian, yang terus memberikan memotivasi.

Secara khusus saya sampaikan doa selalu serta ucapan terimakasih setinggi-tingginya untuk alm. Prof. Achmad Baihaki, almh. Prof. Murdaningsih, Prof. Ridwan Kartamiharja Ir, M.Sc Ph.D. yang telah dengan tulus dan sungguh-sungguh membimbing dan memotivasi saya serta mengajarkan berbagai prinsip dan etika dalam berbagai hal dalam kehidupan ini. Alhamdulillah terimakasih Prof. Ridwan yang bisa hadir dalam kesempatan ini doa kami semoga sehat selalu.

Terimakasih kepada Prof. Tomohiko Yoshida, Kyushu University dan Tokyo University of Agriculture and Technology sebagai pembimbing mulai dari S2 hingga S3, yang telah memeberikan rinsip keilmuan dan arti kerja keras. Juga terimakasih kepada kolega dari mitra kerjasama SATREP University of Tsukuba, Prof. Hirohi Ezura, Ass. Prof. Kang dan kolega dari JST maupun JICA.

Terimakasih kepada para kolega dan para senior serta adik-adik kami di Laboratorium Pemuliaan Tanaman, Prof. Suseno Amien, Prof. Warid Ali Qosim, Prof. Agung Karuniawan, Prof. Dedi Ruswandi, Dr. Nono Carsono, Dr. Nolahdi Wicaksana, Dr. Farida Damayanti, Dr. Citra Bakti, dan Calon doktor Santika Sari yang sedang studi S3 di University of Tsukuba. Semoga kita selalu kompak dalam memajukan Unpad pada umumnya dan khususnya Laboratorium Pemuliaan Tanaman dalam kancah nasional maupun internasional.

Terima kasih kepada semua staf di departemen Budidaya Pertanian atas bantuan dan kekompakannya dengan terus memberikan semangat.

Saya juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh panitia pengukuhan Guru Besar yang telah bekerja keras demi kelancaran dan kesuksesan acara istimewa ini. Selain itu, saya mengapresiasi kehadiran para tamu undangan dan hadirin yang telah berkenan untuk menghadiri acara ini. Semoga Alloh SWT memberikan rahmat dan berkah-Nya kepada kita semua. Aamin Ya Robbal Alaamiin.

Wassalaamualaikum Warohmatulloohi Wabarokaatuh.

RIWAYAT HIDUP

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Prof. Ir. Anas, M.Sc., Ph.D.	L/P
2	Jabatan Fungsional	Guru Besar	
3	NIP/NIK/Identitas lainnya	19671126 199303 1002	
4	NIDN	0026116703	
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Pamekasan, 26 November 1967	
6	Alamat Rumah	Jl. Temanggung 22 Antapani Bandung	
7	Nomor Telepon/Faks/ HP	085220018480	
8	Alamat Kantor	Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Ujungberung	
9	Nomor Telepon/Faks	022-7796316/ 20	
10	Alamat e-mail	anas@unpad.ac.id , anaszbr@gmail.com , anasvayak@yahoo.com	

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Padjadjaran, Bandung Indonesia	Kyushu University, Fukuoka, Jepang	Tokyo University of Agriculture and Technology, Jepang
Bidang Ilmu	Pemuliaan Tanaman	Crop Science/ Plant Breeding	Crop Science/ Plant Breeding
Tahun Masuk-Lulus	1987 - 1991	1999 – 2001	2001 - 2004
JudulSkripsi/ Thesis/ Disertasi	Daya Gebung Umum 30 Galur Murni Jagung (Zea mays L) Generasi S4 Jagung dan Penampilan Hibrida <i>Top Cross</i>	<i>Breeding of Tolerant Sorghum to Aluminum – Development of Screening Method and Performance in Al – Stressed Tissue Culture and Field</i>	<i>Studies on Genetic Diversity, Development of Al-tolerance Selection Method and Effectiveness of Al-tolerance Breeding Program in Sorghum (Sorghum bicolor L. Moench)</i>
Nama Pembimbing/ Promotor	Prof. Dr. Murdaningsih, H.K.	Prof. Tomohiko Yoshida	Prof. Tomohiko Yoshida

C. Pengalaman Penelitian

No.	Judul Penelitian	Pendanaan
1.	Evaluasi dan Variabilitas Sifat <i>Stay Green</i> Beberapa Genotip Sorgum Untuk Mengoptimalkan Hasil Dalam Program Pangan dan Bioenergi	Hibah Kompetitif Strategis Nasional – DIKTI
2.	Hubungan Latar Belakang Genetik Plasma Nutfah Padi Indonesia dengan Umur Sangat Genjah (90-104) dan Toleran Kekeringan (-30 Kpa)	KKP3T, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian – Kementerian Pertanian
3.	Keragaman Morfologi Batang, Fisiologi Daun dan Umur Berbunga Sebagai Basis Pengembangan Sorgum Toleran Rebah, <i>Stay Green</i> dan Umur Genjah	Hibah Bersaing – DIKTI
4.	Pengujian Karakteristik Fisik Hasil, Hijauan Dan Nira Serta Persilangan Tetua Terpilih Untuk Pengembangan <i>Dual Purpose</i> Sorgum	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Tahun 1 - DIKTI
5.	Pengujian Karakteristik Fisik Hasil, Hijauan Dan Nira Serta Persilangan Tetua Terpilih Untuk Pengembangan <i>Dual Purpose</i> Sorgum	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Tahun 2 - DIKTI
6.	Pengujian Karakteristik Fisik Hasil, Hijauan Dan Nira Serta Persilangan Tetua Terpilih Untuk Pengembangan <i>Dual Purpose</i>	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Tahun 3 - DIKTI

	Sorgum	
7.	Pengujian Karakteristik Fisik Hasil, Hijauan Dan Nira Serta Persilangan Tetua Terpilih Untuk Pengembangan <i>Dual Purpose</i> Sorgum	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Tahun 4 – Kemenristek DIKTI
8.	Perakitan varietas tomat tahan simpan melalui penghambatan etilen signaling pada level gen reseptor	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Tahun 1 – Kemenristek DIKTI
9.	Identification and Characterization of SIIAA9 Gene Mutation in Indonesian Tomato Cultivar Background	Penelitian Kerjasama Luar Negeri – KLN (Anggota)
10.	Produksi Benih Cabai Bersertifikat Varietas Unpad Sebagai Peran Aktif Unpad Dalam Swasembada Benih Cabai	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Tahun 1 – Kemenristek DIKTI (Anggota)
11.	Perakitan varietas tomat tahan simpan melalui penghambatan etilen signaling pada level gen reseptor	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Tahun 1 – Kemenristek DIKTI
12.	Produksi Benih Cabai Bersertifikat Varietas Unpad Sebagai Peran Aktif Unpad Dalam Swasembada Benih Cabai	Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi Tahun 1 – Kemenristek DIKTI (Anggota)

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan
1.	Peningkatan Daya Saing Daerah Pantura Timur Jawa Barat di Bidang Pangan, Energi dan Kesehatan melalui Pengembangan Unggulan dan Inovasi Perguruan Tinggi – Pemilihan Kultivar Padi Yang Sesuai dengan Agroklimat Setempat. Desa Balimbing Kecamatan Pagaden Barat dan Desa Rancadaka Kecamatan Pusakanagara Kabupaten Subang Serta Desa Longok dan Desa Majasih Kecamatan Sliyeg Kabupaten Indramayu	PHKI Unpad
2.	Pelatihan Budidaya Tanaman Obat dan Pemanfaatannya Untuk Meningkatkan Mutu Kesehatan dan Kesejahteraan Masyarakat Di Desa Sukamukti dan Neglasari Kecamatan Cisompet Kabupaten Garut	Dipa BNPB Unpad

E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal (2019 – 2025)

No	Judul	Volume	Nama Jurnal
1.	Genetic gain of Al tolerance and contribution of agronomic traits on Al tolerance in the early stage of sorghum breeding program Anas , Mubarak, S., Wicaksana, N., Rachmadi, M.	Vol. 22(2), pp. 319–326	Plant Production Science, 2019 https://doi.org/10.1080/1343943X.2019.1569471 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85060950142&origin=resultslist
2.	Gungun Wiguna; Farida Damayanti; Syariful Mubarak; Hiroshi Ezura; Anas . Genetic control of fruit shelf life and yield in crossbreeding of Sletr1 -2 mutant with Indonesian tropical tomatoes.	Vol. 22 No. 10 (2021)	Biodiversitas, Journal of Biological Diversity https://doi.org/10.13057/biodiv/d221060
3.	M. Khais Prayoga; Heri Syahrian; Vitria P. Rahadi; M. Iqbal Prawira Atmaja; Hilman Maulana; Anas . Quality diversity of 35 tea clones (<i>Camellia sinensis</i> var. <i>sinensis</i>) processed for green tea.	Vol. 23 No. 2 (2022)	Biodiversitas, Journal of Biological Diversity https://doi.org/10.13057/biodiv/d230227
4.	Nono Carsono; Nia Desiana; Feri M. Nurrisqi; Iqbal F. Elfakhriano; Anas ; Santika Sari; Kusumiyati Kusumiyati; Ryo Ohsawa; Ayako Shimono, Hiroshi Ezura. Evaluation of agronomic and fruit quality traits of miraculin transgenic tomato	Vol. 23 No. 4 (2022)	Biodiversitas, Journal of Biological Diversity https://doi.org/10.13057/biodiv/d230435

No	Judul	Volume	Nama Jurnal
5.	Nono Carsono, Fadlilah Aida Rahmani, Rangga Jiwa Wibawa, Santika Sari, Anas , Ryo Ohsawa, Ayako Shimono, Hiroshi Ezura Invasiveness, allelopathic potential and unintended effects of miraculin transgenic tomato to soil microbes	Volume 7, Issue 4: 872-882.	AIMS Agriculture and Food doi: 10.3934/agrfood.2022053
6.	Anas , Damayanti, F., Kadapi, M., Carsono, N., Sari, S.. The shifting genetic diversity pattern of Indonesian rice improved varieties from 1943-2019 based on historical pedigree data	Vol. 23 No. 9 (2022)	Biodiversitas, Journal of Biological Diversity https://smujo.id/biodiv/article/view/11258
7.	Anas , Wiguna, G., Damayanti, F., Mubarak, S., Setyorini, D., Ezura, H. Effect of Ethylene Sletr1-2 Receptor Allele on Flowering, Fruit Phenotype, Yield, and Shelf-Life of Four F1 Generations of Tropical Tomatoes (<i>Solanum lycopersicum</i> L.)	8(12), 1098	Horticulturae, 2022. https://doi.org/10.3390/horticulturae8121098 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85144904512&origin=resultslist
8.	Muflikhati, Z., Sianipar, N.F., Syamsunarno, M.R.A.A., Anas Understanding of genes encoding bioactive compounds from potential medicinal plants in Indonesia as cancer cell inhibitors	24(8), pp. 4645–4660	Biodiversitas, 2023 https://doi.org/10.13057/biodiv/d240846 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85171777803&origin=resultslist
9.	Saadah, I.R., Wiguna, G., Anas , Mubarak, S., Hamdani, K.K., Soedomo, R.P. . Variability and selection of tomato Sletr1-2 mutants backcross population to improve yield and fruit quality	1255(1), 012012	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2023. DOI:10.1088/1755-1315/1255/1/012012 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85179788989&origin=resultslist
10.	Wahyudi, S., Bahtiar, A., Panatarani, C., Anas , Risdiana . Recent advanced carbon dots derived natural products and aptasensor-based carbon dots for detection of pesticides	Vol. 41, 100576	Sensing and Bio-Sensing Research, 2023 https://doi.org/10.1016/j.sbsr.2023.100576 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85168127458&origin=resultslist
11.	Zidni Muflikhati, Nesti F. Sianipar, Reflinur, Anas . . Development of lectin gene-based SNAP and ARMS markers as anticancer biomarkers in mutant rodent tuber (<i>Typhonium flagelliforme</i>) of Pekalongan accession, Indonesia	Vol. 26 No. 1	Biodiversitas, 2025 https://doi.org/10.13057/biodiv/d260142 https://www.scopus.com/pages/publications/85218807813
12.	Ady Daryanto, Gungun Wiguna, Anas , Syarif Mubarak, Tri Handayani & Hiroshi Ezura. Extending the postharvest shelf life of high yielding tropical tomatoes through introgression of Sletr1-2 mutant alleles in a backcross population	Genet Resour. Crop Evol. (2025)	Genet Resour Crop Evol (2025). https://doi.org/10.1007/s10722-025-02411-1 https://www.scopus.com/pages/publications/105001126971
13.	Sriati Wahyudi, Ivan Rizoputra, Anas , Camellia Panatarani, Ayi Bahtiar. Development of novel aptasensor based carbon nano dots (CNDs) with FRET mechanism for detection of organophosphorus pesticides	Applied Food Research 5, 101172	Applied Food Research (2025) https://doi.org/10.1016/j.afres.2025.101172

F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah

No	Judul	Penyelenggara/ Waktu/ Tempat
1	Teknologi Budidaya dan Pasca Panen Tanaman Sorghum.	Dinas Pertanian Propinsi Jawa Barat
2	Pengembangan Tanaman Sorgum Sebagai Basis Diversifikasi Pangan.	Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Direktorat Budidaya Sereal, Hotel Silvia – Kupang Nusa Tenggara Timur.
3	Teknologi Budidaya, Panen dan Pasca Panen Serta Pengolahan Biji Sorgum.	Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Pemerintah Propinsi Jawa Barat., Hotel Bumi Asih Jaya, Bandung.
4	Teknologi Penyiapan Benih dan Budidaya Serta Pasca Panen Sorghum.	Direktorat Budidaya Sereal, Pusat Pelatihan Manajemen Dan Kepemimpinan Pertanian, Departemen Pertanian. Komplek BUMI, Ciawi-Bogor.
5	Teknologi Terapan Peningkatan Sorgum.	Direktorat Budidaya Sereal Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Departemen Pertanian Hotel Grasia – Semarang.
6	Teknologi Bertanam Sorgum dan Hasil Olahan Sorgum.	Dinas Pertanian Tanaman Pangan Pemerintah Provinsi Jawa Barat. Balai Pelatihan Pertanian Cihea, Jawa Barat.
7	Teknologi Pengembangan Tanaman Sorgum Dalam Upaya Pengembangan Industri Tepung Lokal	Kementerian Pertanian, Direktorat Budidaya Sereal. Hotel Karang Setra Bandung
8	Pengembangan Sorgum Putih Sebagai Basis Pengembangan Produk Makanan Berbasis Tepung.	Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, IMHERE Univ. Padjadjaran
9	Phenotypic And Genotypic Variance And Heritability Of Stay Green Character Among 22 Elite Sorghum (Sorghum Bicolor (L.) Moench) Genotypes	International Conference on Biological Science (ICBS) 2013, pp 318 - 325, Bio-UGM, Yogyakarta, September 20 - 21, 2013
1	Genetic Gain of Al tolerance and Morphological Characters of Sorghum and Its Contribution to Al-tolerant Character	International Conference of Food, Agriculture and Natural Resources (FANRes), August 31th, - September 1 st , 2015. Jember.

G. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

Tahun	Bentuk Penghargaan	Pemberi
15 June 2019	<u>Certificate of Completion Understanding the peer review process. ELSEVIER</u>	Managing Director, Education and Managing Director, Science, ELSEVIER
28 Maret 2019	TOSI UNPAD	Pendaftaran Varietas Hasil Pemuliaan, Nomor 714/PVHP/2019, PVT dan Perizinan Pertanian, Kementerian Pertanian
3 April 2017	<u>Satyalancana Karya Satya 20 Tahun Pengabdian</u>	<u>Presiden Republik Indonesia (Keppres RI No. 35/TK/TAHUN 2017)</u>
18 Juli 2011	UNPAD S1-1	Pendaftaran Varietas Hasil Pemuliaan, Nomor 44/PVHP/2011, PVT dan Perizinan Pertanian, Kementerian Pertanian
30 July 2007	<u>Satyalancana Karya Satya 10 Tahun Pengabdian.</u>	<u>Presiden Republik Indonesia (Keppres RI No. 051/TK/2007)</u>

H. Pengalaman dalam Organisasi Profesi/Ilmiah

Nama Organisasi	Jabatan	Periode
Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia (PERIPI) – Jurnal Zuriat	Editor in Chief Jurnal PERIPI	2018 – 2026
Perhimpunan Ilmu Agronomi Indonesia (PERAGI)	Bidang Hubungan dan Kerjasama Internasional (Anggota)	2019 – sekarang

