

**PENGEMBANGAN PEMULIAAN PARTISIPATIF DALAM
MENDUKUNG KEMANDIRIAN PANGAN NASIONAL**



UNIVERSITAS GADJAH MADA

**Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Ilmu Pemuliaan Tanaman Pangan
pada Fakultas Pertanian
Universitas Gadjah Mada**

**Disampaikan pada Pengukuhan Guru Besar
Universitas Gadjah Mada
pada tanggal 16 Juni 2024
di Yogyakarta**

**Oleh:
Prof. Dr. Ir. Taryono, M.Sc.**

Yang saya hormati dan muliakan:

Ketua dan Sekretaris Majelis Wali Amanat Universitas Gadjah Mada;
Rektor dan Wakil Rektor Universitas Gadjah Mada;

Ketua, Sekretaris dan Anggota Dewan Guru Besar Universitas Gadjah
Mada;

Ketua, Sekretaris dan Anggota Senat Akademik Universitas Gadjah
Mada;

Para Guru Besar di lingkungan Universitas Gadjah Mada;

Dekan dan Wakil Dekan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada;
Ketua, Sekretaris dan Anggota Senat Fakultas Pertanian Universitas
Gadjah Mada;

Teman sejawat dan dosen Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada;
dan

Seluruh tamu undangan baik yang hadir secara luring maupun daring.

Assalaamualaikum wa rahmatullahi wabarakatuh

Selamat pagi, salam sejahtera bagi kita semua,

Syalom, Om Swastiastu, Namu Budaya,

Salam Kebajikan dan Salam Sehat

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah Yang Maha Kuasa yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya sehingga kita dapat bertemu dan berkumpul di kesempatan yang baik dan mulia ini dalam keadaan sehat wal afiat. Sholawat dan salam semoga tercurahkan kepada Rasul junjungan kita yang mulia, Sayyidina Muhammad sallallahu alaihi wassalam beserta seluruh keluarga, para sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Terima kasih saya sampaikan kepada Majelis Wali Amanat, Senat Akademik, Dewan Guru Besar, Rektor dan seluruh Pimpinan Universitas, Senat Fakultas, Dekan dan Ketua Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mendapat amanah jabatan akademik sebagai guru besar di bidang Ilmu Pemuliaan Tanaman Pangan. Dalam kesempatan yang baik ini, saya akan menyampaikan pidato berjudul “Pengembangan Pemuliaan Partisipatif dalam Mendukung Kemandirian Pangan Nasional” yang terdiri dari

perkembangan pemuliaan tanaman pangan, sumber daya genetik sebagai bahan baku utama perakitan varietas unggul dan pemuliaan partisipatif dalam mendukung kemandirian pangan.

Perkembangan Pemuliaan Tanaman Pangan

Tanaman pangan adalah tanaman yang dibudidayakan untuk menghasilkan bahan pangan layak konsumsi (Aly & Basik, 2023), sedangkan menurut UU No. 18 tahun 2012 tentang pangan, bahan pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber daya hayati dan air baik yang diperuntukkan sebagai pangan atau minuman. Fungsi utama pangan adalah memenuhi kebutuhan energi dan gisi tubuh, sehingga pangan menjadi kebutuhan dasar masyarakat. Kebutuhan pangan akan selalu meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk. Di Indonesia sebagai contoh jumlah penduduk tahun 2050 diperkirakan akan mencapai 328 juta, sehingga kebutuhan pangan nasional diduga sebesar 48,2 juta ton atau meningkat 145% dari tahun 2010 (Ritung, 2010). Apabila Indonesia ingin mandiri pangan, maka kebutuhan pangan tersebut harus dipenuhi dari produksi dalam negeri melalui intensifikasi, peningkatan indek panen dan produktivitas tanaman (Borlaug & Dowswell (2003), namun peningkatan produksi pangan dalam negeri tidak boleh merusak lingkungan, yang antara lain dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan pertanian intensif berkelanjutan (*Sustainable Intensive Agriculture*) (Beltran – Pena et al., 2020). Salah satu kunci keberhasilan penerapan konsep pertanian intensif berkelanjutan adalah penggunaan varietas unggul hasil kegiatan pemuliaan tanaman (Pretty et al., 2018)

Perkembangan tanaman pangan tidak dapat dilepaskan dari perkembangan pemuliaan tanaman itu sendiri. Perkembangan pemuliaan tanaman pangan dapat dikelompokkan menjadi pemuliaan tanaman sebagai seni; pemuliaan sebagai seni dan ilmu pengetahuan; pemuliaan tanaman sebagai bisnis; dan pemuliaan tanaman berbasis teknologi.

Pemuliaan Tanaman Sebagai Seni

Pemuliaan tanaman sebagai seni dimulai saat manusia memutuskan bertani menetap dengan memilih tanaman liar untuk

dibudidayakan. Gandum liar terbaik mulai dibudidayakan di sekitar tempat tinggalnya (*domestication/penjinakan*) kira-kira 10.000 tahun sebelum masehi (Charmet, 2010). Penjinakan padi dilakukan kira-kira 8.000 tahun sebelum masehi di daratan Asia (Sweeny & McCough, 2007; Fuller, 2007 & 2011). jagung dan jewawut pada 4.000 tahun sebelum masehi (Stitzer dan Ros-Ibara, 2018), kentang tahun 3.000 tahun sebelum masehi (Spooner et al., 2005). Pada saat menjinakkan, petani juga melakukan penapisan (*selection*) tanaman terbaik dan penapisan memerlukan seni tersendiri, oleh karena itu, pemuliaan tanaman pada saat itu termasuk seni. Proses menyilangkan tanaman sebagai salah satu cara pemuliaan modern juga telah dimulai pada tahun 700 tahun sebelum masehi (Werkenthin, 1922), namun dasar membuat persilangan tidak diketahui secara pasti.

Pemuliaan Tanaman Sebagai Gabungan Seni dan Ilmu Pengetahuan

Kegiatan persilangan banyak dilakukan setelah itu, bahkan Koelreuter pada tahun 1760 berhasil mendapatkan tanaman F1 hasil persilangan antara *Nicotiana paniculata* dan *N. rustica*, sayang tanaman yang dihasilkan tidak mampu menghasilkan biji. Koelreuter (1761) menunjukkan bahwa keturunan hasil persilangan mendapatkan sifat dari kedua tetuanya, sehingga Koelreuter dianggap sebagai pemulia tanaman pertama yang mengenalkan metode ilmiah dalam pemuliaan tanaman. Penggunaan cara persilangan dalam kegiatan praktek pemuliaan selanjutnya dikenalkan oleh Knight (1841).

Mendel (1866) mempublikasikan naskah yang berjudul “*Versuche ueber pflanzen hybriden/experiments in plant hybridization*” yang menunjukkan bahwa sifat suatu tanaman diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya atau yang dalam genetika dikenal sebagai Hukum Pewarisan Mendel I. Naskah Mendel secara terpisah ditemukan kembali oleh Correns (1900), de Vries (1900) serta Tschamak (1900) dan dari naskah Mendel juga diperoleh informasi tentang Hukum Segregasi (Hukum Mendel II). Hukum Mendel membuka era baru pemuliaan tanaman seperti teori lini murni (Johansen, 1903) yang oleh Frey (1971), Fehr (1991) serta Poehlman & Sleper (1995) menyebutkann bahwa pemuliaan tanaman merupakan

perpaduan antara seni (*art*) dan ilmu pengetahuan (*science*) dalam merakit keragaman genetik suatu populasi tanaman tertentu. Pemuliaan tanaman telah tumbuh sebagai ilmu pengetahuan yang bermanfaat (Duvick, 1996) karena penerapan ilmu pengetahuan dalam pemuliaan nyata meningkatkan produksi pangan dunia.

Pemuliaan Tanaman Sebagai Bisnis

Perkembangan pemuliaan tanaman selanjutnya sedikit demi sedikit mengarah pada komersialisasi dan pengembangan penelitian pertanian swasta (Morris et al., 2006), khususnya setelah benih sebagai hasil kegiatan pemuliaan tanaman diketahui merupakan cetak biru usaha budidaya pertanian (De Louchee & Potts, 1983).

Vilmorin adalah usaha benih pertama di dunia yang didirikan di Perancis tahun 1743. Benih yang diperdagangkan masih merupakan hasil penapisan, namun demikian saat ini Vilmorin merupakan perusahaan benih internasional yang juga telah menerapkan prinsip-prinsip pemuliaan tanaman. Perusahaan benih pertama yang menggunakan prinsip Mendel adalah "*Pioneer Hi-bred Corn Company*" yang dibuka pertama kali pada tahun 1926 dengan memanfaatkan hasil penelitian Shull (1910) dan Jones (1917). Dengan berdirinya perusahaan benih "*Pioneer Hi-Bred Corn*" membuka era baru pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman tidak hanya masalah seni dan ilmu pengetahuan tetapi juga menyangkut suatu bisnis yang mampu menghasilkan keuntungan. Benardo (2010) mendefinisikan pemuliaan tanaman tidak hanya sebagai seni, ilmu pengetahuan tetapi juga bisnis. Pemuliaan tanaman mampu meningkatkan produktifitas hasil dan menghasilkan keuntungan, karena dengan pemuliaan tanaman tidak hanya berhasil meningkatkan produktivitas tetapi juga produksi pertanian, dan kenaikan produksi pertanian akan meningkatkan ketersediaan hasil pertanian primer, memerankan diri sebagai sarana yang diperlukan untuk mengatasi kelaparam dan kekurangan gisi, menghasilkan kesejahteraan ekonomi tambahan melalui peningkatan produk domestik bruto (*gross domestic product*), mampu menyediakan lapangan pekerjaan dan meningkatkan pendapatan petani, serta tidak hanya memberikan pengaruh baik terhadap ekonomi dan sosial, tetapi juga dampak lingkungan yang baik (Nollepa & Carstburg, 2021).

Persley & Anthony (2017) menggaris bawahi bahwa pemuliaan tanaman merupakan kegiatan inovasi sehingga paradigma kegiatan pemuliaan tanaman harus berorientasi pada bisnis. Bisnis benih yang merupakan hasil akhir dari program pemuliaan tanaman mampu memberikan keuntungan yang sangat besar (Opie et al., 2022), sehingga perusahaan benih jagung “Pioneer” sampai sekarang masih tetap berdiri kokoh, bahkan memacu berdirinya perusahaan benih tanaman pangan yang lain seperti Bayer, Corteva, Syngenta, BASF (*Badische Anilin und Soda Fabrik*) dan Vilmorin.

Pemuliaan Tanaman Berbasis Teknologi

Meskipun kegiatan pemuliaan tanaman merupakan sebuah usaha yang mendasarkan diri pada ilmu pengetahuan, tetapi kegiatan pemuliaan tanaman masih dianggap sebagai kegiatan yang tidak efisien, karena memerlukan banyak waktu, tenaga dan biaya (Lenaerts et al., 2019). Oleh karena itu, banyak usaha yang dilakukan untuk mengubah kegiatan pemuliaan tanaman menjadi lebih efisien dengan memanfaatkan inovasi teknologi (Raugnagar, 1999).

Penggunaan teknologi dalam program perbaikan tanaman tentu saja telah dimulai sejak pertanian mulai dikenal, namun penggunaan teknologi secara intensif dimulai sejak dimanfaatkannya teknologi nuklir khususnya sinar X untuk pemuliaan tanaman (Stadler, 1928). Dalam perkembangannya, sinar X digantikan oleh sinar gama, karena tingkat keberhasilannya yang lebih besar dalam menghasilkan keragaman (64%) (Ahloowalia et al, 2004). Kolkhisin merupakan senyawa alkaloid yang bersifat sangat karsinogenik yang dapat mempengaruhi pembelahan sel tanaman (Walker, 1938). Kolkhisin merupakan mutagen penting yang mampu mencegah pembentukan mikrotubular dan menggandakan jumlah kromosom. Kolkhisin saat ini banyak dimanfaatkan untuk menghasilkan tanaman haploid ganda yang sangat penting digunakan dalam memperpendek siklus penapisan (Starosta et al., 2023). Teknologi budidaya in vitro merupakan suatu teknologi membudidayakan jaringan tanaman pada lingkungan terkendali yang steril (Taryono, 2014). Pemanfaatan teknologi budidaya in vitro dalam pemuliaan tanaman pangan berkembang cepat setelah ditemukannya media MS (Murasighe & Skoog, 1962). Dengan

teknologi budidaya *in vitro*, embrio hasil persilangan dapat diselamatkan, tanaman haploid dapat dihasilkan serta protoplas dapat disolasi, dibudidayakan bahkan ditumbuh kembangkan menjadi tanaman baru (Tefera, 2019).

Pemanfaatan teknologi dalam pemuliaan tanaman berkembang cepat dengan dikembangkannya model struktur DNA oleh Watson & Crick (1953) serta Berg pada tahun 1970 pertama kali menemukan rekombinan DNA dengan menggabungkan pita-pita DNA dari organisme yang berbeda. Dengan penemuan tersebut, Berg dikenal sebagai bapak rekayasa genetika. Pada tahun 1970, Borlaug mendapatkan anugerah Nobel untuk gagasan revolusi hijau (Banzeiger et al., 2006). Mulai saat itu, banyak teknologi yang dikembangkan untuk mendukung program perbaikan tanaman yang manfaatnya benar benar dapat dirasakan, sehingga mulai tahun 1983 istilah bioteknologi tanaman sebagai kumpulan teknologi perbaikan tanaman khususnya teknologi transformasi genetik menggunakan bantuan Agrobacterium banyak dimanfaatkan (Slater et al., 2008; Vasil et al., 2008). Penggunaan teknologi transformasi genetik telah berhasil mengembangkan tanaman pangan transgenik tomat (Kramer & Redenbaugh, 1994; Martineu, 2001), jagung BT (Fishhoff, 1996; Ostle et al., 1997), kedelai RR (Delanay et al., 1995). gandum (Shewry et al., 2005) dan padi (Bajaj & Mohanty, 2005). Teknologi transgenik mendapat tanggapan yang beragam oleh masyarakat dunia, bahkan mendapat tanggapan negatif tentang resiko penggunaan teknologi transgenik terhadap kesehatan, lingkungan dalam perbaikan tanaman (Bazin & Lynch, 1994; Amand, 2004). Untuk menjawab permasalahan kurangnya penerimaan terhadap hasil perbaikan tanaman menggunakan pendekatan teknologi rekayasa genetika, maka teknologi rekayasa genetika digunakan sebagai dasar pengembangan teknologi pendukung kegiatan pemuliaan tanaman seperti penanda molekuler khususnya DNA (Tanksley, 1983; Semagn et al., 2006; Goddard & Wisman, 2022), *cisgenesis* (Hou et al., 2004; Schooten et al. , 2006; Jacobsen & Schooten, 2008; Dudziak et al., 2017; Jogland et al., 2017; Singh et al., 2018), *intragenesis* (Molesini, et al., 2012) dan rekayasa genom (Pazkowski et al., 1988; Carroll, 2011; Gaj, 2012; Xie et al., 2013; Jiang & Maraffin, 2015).

Proses pemuliaan tanaman terdiri dari 3 tahapan penting yaitu pengembangan populasi heterosigot, penapisan (*line fixation*) dan percobaan lapangan (Lenaerts et al., 2019). Pemuliaan tanaman dituntut menghasilkan varietas unggul ramah perubahan iklim dalam waktu cepat dan murah, sehingga pemulia harus cerdas dalam memanfaatkan semua inovasi teknologi yang berkembang baik di bidang biologi maupun bidang lainnya. Penapisan merupakan tahapan paling banyak menyita waktu, tenaga dan biaya, oleh karena itu, pengembangan teknologi banyak diarahkan untuk mempercepat proses dihasilkannya varietas yang membantu proses penapisan melalui teknologi rekayasa genetika, maupun teknologi *in vitro* (Taryono, 2014; Francis and Elizabeth, 2015). Pemuliaan cepat dan siklus pemuliaan yang lebih pendek dapat menjadi pendekatan yang paling sederhana dan efektif untuk mengembangkan varietas baru.

Inovasi teknologi yang dapat mempercepat dihasilkannya varietas unggul dibedakan menjadi teknologi non molekuler dan molekuler (Lenaerts et al., 2019). Teknologi non molekuler yang dapat mempercepat siklus pemuliaan adalah teknologi cepat pembentukan generasi lanjut (TCPGL) atau *Rapid Generation Advance* (RGA) yang merupakan kumpulan teknologi pemercepat penapisan baik menggunakan rekayasa lingkungan maupun teknologi *in vitro* (Wanga et al., 2021). TCPGL merupakan metode yang dapat mempercepat waktu untuk menghasilkan galur harapan stabil dan juga mempercepat siklus pemuliaan tanaman (Lenaerts et al., 2018). Secara umum, metode ini memiliki prinsip menghasilkan galur harapan stabil dalam waktu yang singkat sebelum dilakukan uji multi lokasi (Begna, 2022). TCPGL dapat dilakukan dengan pengaturan panjang penyinaran (Cha et al., 2022), penggunaan CO₂ (Jagadish et al., 2016), haploid ganda (Samineni et al., 2019) dan penyelamatan embrio untuk mengatasi dormansi biji (Tanaka et al., 2016). TCPGL dengan pengaturan panjang penyinaran berhasil dilakukan pada gandum dengan memberikan cahaya selama 22 jam dengan harapan dapat memacu gandum cepat berbunga (Cha et al., 2022). Pemberian CO₂ dilakukan melalui pengaturan konsentrasi CO₂ untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Peningkatan konsentrasi CO₂ dapat mempersingkat waktu antara fase vegetatif dengan fase reproduktif pada beberapa tanaman

(Jagadish et al., 2016). Metode haploid ganda dilakukan melalui penggandaan kromosom haploid (n) menjadi diploid ($2n$), sehingga dapat mempersingkat waktu dan biaya yang dilakukan untuk penapisan (Wang et al., 2023). Metode TCPGL lainnya yang banyak dilakukan adalah penyelamatan embrio. Metode penyelamatan embrio dilakukan dengan pemanenan embrio benih sebelum masak fisiologis dan ditumbuhkan di media tumbuh. Metode ini dapat dilakukan secara *in vitro*, *in vivo*, maupun di lapangan (Wanga et al., 2021). Teknik penyelamatan embrio telah dilakukan pada tanaman pangan seperti jiwawut dan gandum (Zheng et al., 2013). Benih jiwawut dan gandum dipanen mulai dari umur 12 hari setelah berbunga (hsb) kemudian embrio dari kedua tanaman tersebut diisolasi dan ditumbuh kembangkan di media budidaya. Penggunaan teknik ini dapat menghasilkan delapan generasi gandum dan sembilan generasi jiwawut setiap tahunnya. Penelitian terkait TCPGL dengan teknik lain dilakukan oleh Jahne et al. (2020) dengan mengamati pengaruh lama penyinaran LED (*Light Emitting Diodes*) berwarna merah dan biru pada kacang kedelai. Melalui penelitian tersebut dibuktikan bahwa penyinaran menggunakan LED biru selama 10 jam dapat mempersingkat siklus hidup kedelai karena polong kedelai sudah matang pada umur 77 hari. TCPGL merupakan teknologi yang sederhana, membutuhkan sedikit sumber daya dan murah (Lenaerts et al., 2019).

Penanda molekuler banyak digunakan untuk membantu pemuliaan (*molecular assisted breeding*) (Zabeau, 1999; Collard & Mckill, 2008; Blumloop & Finckh, 2010; Hasan et al., 2021). Penanda DNA lebih banyak dipilih untuk membantu pemuliaan tanaman karena DNA bagian dari kromosom dan diwariskan mengikuti hukum Mendel, tersebar merata dalam genom, dapat dikerjakan di banyak laboratorium dengan hasil serupa, dan mampu mengenali keragaman genetik dan dapat dilaksanakan pada saat tanaman masih dalam pembibitan (Mandini, et al., 2001). Penanda DNA dapat dikelompokkan mendasarkan diri pada cara mengenali keberadaan penanda yaitu teknologi hibridisasi, reaksi berantai berbantuan enzim polimerase (*Polymerase Chain Reaction/PCR*) dan pengurutan DNA (Semagn et al., 2006) dengan contoh *Restriction Fragment Length Polymorphism* (RFLP), *Amplified Fragment Length Polymorphism* (AFLP), *Simple*

Sequence Repeat (SSR) atau mikrosatelit, *Single Nucleotide Polymorphism* (SNP) dan *Diversity Arrays* (DArT) (Jiang et al., 2003).

Pemuliaan cerdas (Bakala et al., 2020; Xu et al., 2022) atau pemuliaan 4.0 (Fang, 2024) tidak hanya memanfaatkan teknologi dalam biologi seperti pengeditan genom (*Genome editing*) (Mahanta et al., 2017; Yin et al., 2017; Mao et al., 2019; Gu et al., 2021; Pan et al., 2022; Cardi et al., 2023), dan pengamatan morfoagronomi dengan ketelitian tinggi (*New Phenotyping*) (Lobos et al., 2017; Pasala dan Pandey, 2020) tetapi juga analisis data banyak (*big data analysis*) (Madhu, 2022), kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) (Beans, 2020; Sampath et al., 2023) dan alat pembantu penapisan berdasar gambar (*machine learning*) (Xavier, 2016, Dijk et al., 2021), oleh karena itu saya mengusulkan definisi pemuliaan disempurnakan menjadi seni, ilmu, pengetahuan, teknologi dan bisnis (SIPTEKBI) yang mendasarkan diri pada proses perbaikan tanaman untuk menghasilkan varietas unggul.

Bapak ibu yang saya hormati

Sumber Daya Genetik Tanaman Sebagai Bahan Baku Utama Pemuliaan

Pemuliaan tanaman merupakan suatu cara untuk meningkatkan ketersediaan pangan (Rajput, 2023) melalui peningkatan produktivitas pertanian dengan merakit varietas unggul baru (Patil et al., 2013; Zaidi et al., 2019; Marli, 2021). Peran pemuliaan tanaman untuk meningkatkan produktivitas akan selalu terjadi (Qaim, 2020) dan agar mampu menghasilkan varietas unggul secara terus menerus diperlukan bahan baku pemuliaan berupa sumber daya genetik tanaman.

Sumber daya genetik tanaman merupakan genotipe suatu spesies tanaman yang dikumpulkan dari beragam sumber dan berasal dari daerah yang berbeda yang digunakan sebagai bahan baku pemuliaan untuk merakit varietas unggul (Taryono, 2024). Sumber daya genetik tanaman juga didefinisikan sebagai bahan genetik yang terdapat pada tanaman dan tumbuhan kerabat yang saat ini dan di masa yang akan datang mempunyai nilai untuk pangan dan pertanian (FAO, 2009). Aksesori adalah bahan tanam baik berbentuk biji maupun organ suatu spesies tanaman yang dikumpulkan pada suatu waktu dari tempat tertentu (Stoskopf et al., 1993; Schlegel, 2009). Tantangan dalam

pelestarian sumber daya genetik tanaman adalah biaya perawatannya yang mahal dan diperlukan kesabaran, oleh karena itu, setiap aksesori harus dilengkapi dengan informasi yang sangat lengkap khususnya informasi sifat-sifat yang dimiliki oleh aksesori tersebut melalui kegiatan karakterisasi dan evaluasi agar aksesori dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan tanaman (Wang et al., 2017). Karakterisasi adalah kegiatan mengenali sifat-sifat penting dari suatu aksesori yang penampilannya tidak banyak dipengaruhi oleh lingkungan, sedangkan evaluasi merupakan suatu kegiatan mengenali sifat-sifat aksesori yang tidak nampak pada kondisi lingkungan optimum sehingga untuk mengenali sifat tersebut aksesori perlu diperlakukan. Hasil evaluasi sangat penting dalam pemanfaatan aksesori untuk mendukung kegiatan pemuliaan tanaman. Kegiatan karakterisasi dan evaluasi harus segera dilaksanakan saat aksesori tersebut berhasil dikumpulkan. Sumber daya genetik tanaman untuk pangan dan pertanian sangat penting khususnya untuk mendukung kegiatan pemuliaan tanaman, sumber daya genetik tanaman yang terdiri dari kerabat liar, varietas petani (*landrace*), varietas lokal maupun varietas unggul harus dilestarikan baik di lingkungan aslinya maupun dipindahkan ke tempat lain baik dalam bank gen biji maupun lapangan tergantung sifat bahan perbanyakannya. UGM sebagai universitas kerakyatan telah lama mengelola bank gen baik biji maupun lapangan (Taryono et al., 2020). Bank gen biji menyimpan benih ortodok tanaman pangan dan hortikultura seperti padi, jagung, kedelai, kacang hijau, kacang panjang, kecipir, dan labu. Karakterisasi dan evaluasi secara berkala juga dilaksanakan terhadap akses tersimpan. Wijayanti et al. (2022) melakukan evaluasi berbagai aksesori padi pada beragam pola pergiliran tanaman dan diketahui bahwa sidik jari morfofisiologi teramati pada beberapa aksesori padi tersebut. Taryono et al. (2023a) melakukan evaluasi terhadap aksesori kedelai di bawah tegakan pohon dan dari evaluasi tersebut juga berhasil mengetahui sidik jari morfofisiologi dan biokimia kedelai yang dibudidayakan pada lahan marginal ternaungi. Taryono et al. (2023b) melakukan penapisan terhadap aksesori padi di bawah tegakan pada kondisi kering dan beberapa aksesori diketahui tahan terhadap kondisi lahan marginal ternaungi.

Pengelolaan sumber daya genetik yang tidak tepat dapat menyebabkan kepunahan (Hammer and Teklu, 2010). Pelestarian dan pemanfaatan sumber daya genetik tanaman harus menjadi prioritas utama dalam mendukung program kemandirian pangan karena keberadaannya di alam terdesak oleh pembangunan pertanian, penambahan penduduk dan perubahan iklim. Sumber daya genetik tanaman dapat digunakan untuk mendukung kegiatan pemuliaan tanaman melalui pengembangan bahan baku pemuliaan dengan persilangan jarak jauh yang selanjutnya akan dimanfaatkan dalam pemuliaan konvensional; pengembangan bahan genetik (*genetic stock*) sebagai sumber ketahanan terhadap cekaman biologi dan lingkungan serta perbaikan mutu; pencarian jantan mandul untuk pengembangan varietas hibrida dan pengembangan varietas baru dengan memindahkan sifat yang diinginkan dari beragam sumber daya genetik ke varietas unggul.

Varietas petani (*landraces*) atau varietas primitif merupakan sekelompok tanaman yang asal usulnya jelas dan memiliki penciri yang jelas, serta belum dilaksanakan kegiatan perbaikan tanaman (Lazaridi et al., 2024). Varietas lokal merupakan varietas yang telah ada dan dibudidayakan secara turun temurun oleh petani serta menjadi milik masyarakat dan dikuasai pemerintah seperti yang tertuang dalam Permentan No. 29 tahun 2021 tentang penamaan dan pendaftaran varietas tanaman. Varietas lokal juga didefinisikan sebagai varietas tanaman yang telah beradaptasi lama dengan lingkungan setempat (Perez-Caselles et al., 2020). Varietas lokal masih banyak dibudidayakan di daerah-daerah marginal yang tidak terjangkau varietas unggul (Tan et al., 2023), sehingga biasanya varietas lokal menunjukkan sifat lebih tangguh terhadap perubahan iklim. Sumber daya genetik tanaman yang berbentuk varietas lokal sebaiknya dikuasai oleh negara dan dimanfaatkan sebesar besarnya untuk kemakmuran masyarakat daerah. Pemanfaatan sumber daya genetik tanaman termasuk varietas lokal dilakukan melalui kegiatan perbenihan dan pemuliaan yang dapat dilakukan langsung oleh masyarakat maupun badan usaha baik milik daerah maupun swasta. Salah satu bentuk pemanfaatan yang paling mudah adalah pemanfaatan langsung menjadi sumber penyediaan pangan masyarakat (Aristya dan Rustini, 2012).

Pemerintah daerah perlu melakukan pembinaan dan pengawasan terhadap masyarakat dan badan usaha yang melakukan kegiatan perbenihan dan pemuliaan tanaman varietas lokal. Meskipun banyak pemerintah daerah yang telah mengembangkan peraturan daerah tentang pengelolaan sumber daya genetik lokal, namun dalam kenyataannya kegiatan pengelolaan khususnya pemanfaatan sumber daya genetik tanaman belum berjalan sebagai mana mestinya, oleh karena itu, pemerintah daerah perlu melakukan penguatan penelitian daerah untuk mewujudkan kemandirian pangan wilayah.

Hadirin yang saya muliakan

Peran Pemuliaan Tanaman terhadap Kemandirian Pangan

Kemandirian pangan merupakan kemampuan negara dan bangsa dalam menghasilkan pangan yang beraneka ragam dari dalam negeri yang dapat menjamin pemenuhan kebutuhan pangan yang cukup sampai di tingkat perseorangan dengan memanfaatkan potensi sumber daya dan kearifan lokal secara bermartabat (Rachmat, 2015). Kemandirian pangan dapat dicapai melalui peningkatan kemampuan produksi dan kecukupan penyediaan pangan secara mandiri, menyediakan bahan pangan yang beraneka ragam yang memenuhi persyaratan keamanan, mutu dan gisi (Obora, 2021). Produksi dan kemandirian pangan tergantung pada pelestarian dan penggunaan sumber daya genetik yang bijaksana (Esquinas – Alcazar, 2005). Tantangan dalam mewujudkan kemandirian pangan adalah peningkatan produksi, pengelolaan pemenuhan pangan sejalan dengan otonomi daerah. Beberapa strategi yang dapat dilakukan untuk mencapai kemandirian pangan meliputi penganekaragaman pertanian agar tahan terhadap perubahan iklim, pengembangan pertanian berkelanjutan, pengembangan teknologi untuk pertanian dengan penerapan teknologi modern dalam perakitan varietas unggul, pengelolaan rantai pasokan pangan lokal yang kuat, sistem peringatan dini untuk pangan dan pemberdayaan petani (Purwanto, 2023). Pemerintah pusat dan daerah sesuai dengan kewenangannya sesuai dengan PP No. 17 tahun 2015 tentang pangan dan gisi bertanggung jawab terhadap ketersediaan, akses dan pemanfaatan pangan. Ketersediaan pangan yang berhubungan dengan kemampuan menghasilkan menjadi sangat

penting agar ketergantungan bangsa terhadap negara lain untuk pangan dapat dihindarkan, sehingga isu kemandirian pangan nasional menjadi hal yang harus diperhatikan (Godfray et al., 2010).

Kemandirian pangan dapat terwujud dan berkelanjutan apabila didasarkan pada keberagaman sumber bahan pangan (Hafeez et al., 2023), sedangkan keberagaman sumber bahan pangan tersebar di seluruh wilayah suatu negara dalam bentuk sumber daya genetik tanaman. Pemanfaatan sumber daya genetik tanaman pangan melalui kegiatan pemuliaan yang diikuti dengan penerimaan oleh petani (*adoption*), pembudidayaan, konsumsi atau pemasaran merupakan tata cara pemanfaatan paling lestari terhadap sumber daya genetik tanaman, selanjutnya meningkatkan produksi pertanian dan kemandirian pangan (Hausman et al., 2004). Kegiatan pemuliaan tanaman oleh karena itu dapat mewujudkan kemandirian pangan (Francis & Elizabeth, 2015). Terdapat suatu kondisi yang menarik bahwa sumber daya genetik tanaman pangan suatu daerah sering bersifat sangat khusus, sehingga sumber daya genetik tanaman pangan sering menjadi bahan pokok pangan utama suatu daerah. Kemandirian pangan secara kebijakan akan mudah dicapai melalui peningkatan produksi di tingkat daerah (Clapp, 2017). Persoalan pangan nasional sebaiknya didesentralisasi di daerah agar sistem pangan di daerah menjadi kuat karena mendasarkan diri pada pangan lokal.

Selama ini, dalam pelestarian sumber daya genetik tanaman, pemerintah daerah didukung dengan keberadaan Komisi Daerah Plasma Nutfah (Komda Plasma Nutfah), akan tetapi keberadaan Komda Plasma Nutfah tidak dapat bekerja sebagaimana yang diharapkan. Dalam kesempatan ini, saya mengusulkan agar Komda Plasma Nutfah diaktifkan kembali dengan kegiatan tidak hanya pelestarian tetapi juga pemanfaatan sumber daya genetik tanaman melalui kegiatan pemuliaan tanaman menggunakan pendekatan partisipatif (Ceccarelli et al., 2009). Pemuliaan partisipatif merupakan pendekatan yang sangat disarankan untuk menjawab kemandirian pangan di masa yang akan datang dengan banyaknya tantangan yang harus dihadapi (Bassi et al., 2023).

Pentingnya Pengembangan Pemuliaan Tanaman Partisipatif

Pemuliaan tanaman partisipatif merupakan kegiatan pemuliaan tanaman yang melibatkan banyak pemangku kepentingan termasuk pemulia dan petani (Ceccarelli, 2012). Pemuliaan tanaman partisipatif mampu meningkatkan efisiensi seleksi, mempercepat proses penerimaan varietas oleh petani dan penguatan petani (Ceccarelli & Grando, 2022). Pemuliaan tanaman partisipatif selanjutnya dikelompokkan menjadi 2 kelompok besar yaitu pemuliaan partisipatif yang bekerja dengan galur harapan yang telah murni dan kegiatan pemuliaannya hanya memilih galur harapan terbaik, sehingga sering disebut penapisan varietas partisipatif (*Participatory Variety Selection/PVS*) dan kegiatan pemuliaan yang bekerja dengan populasi heterogen (Wittcombe, 1996). Kegiatan kedua secara internasional belum memiliki istilah umum, namun karena penggunaan varietas lokal yang secara morfologi heterogen merupakan kegiatan pemuliaan yang penting dalam mewujudkan kemandirian pangan nasional, maka kegiatan pemuliaan tanaman dengan populasi heterogen harus diintensifkan dan disuarakan. Kegiatan penapisan varietas lokal yang heterogen mendasarkan diri pada kriteria penapisan masyarakat dapat disebut penapisan populasi heterogen partisipatif (*Participatory Heterogenous Population Selection/PHPS*), Penapisan varietas partisipatif dilaksanakan dengan tujuan mempercepat pengenalan varietas unggul hasil pemuliaan di masyarakat, karena meskipun jumlah varietas yang berhasil dilepas pemerintah cukup banyak tetapi jumlah varietas yang dibudidayakan secara luas sangat terbatas (Pandey, 2012). Gley et al. (2021) menunjukkan bahwa penapisan varietas partisipatif berhasil mempercepat penerimaan dan penanaman varietas baru beragam tanaman pangan seperti gandum, kentang dan kacang-kacangan di masyarakat. Aristya et al. (2021) melaporkan hasil kajiannya di beberapa tempat wilayah Jawa Tengah dan menyimpulkan bahwa dengan pemuliaan partisipatif, petani dapat langsung mengenali varietas unggul yang akan dibudidayakan di masa yang akan datang. Masyarakat umumnya memilih varietas padi sawah yang memiliki produktivitas tinggi dan tahan terhadap organisme pengganggu tanaman. Hasil serupa dilaporkan oleh Norfahmi et al. (2021), dengan penelitian dilakukan pada komoditas padi di Sulawesi Tengah.

Varietas petani dan lokal umumnya memiliki keragaman yang tinggi dan telah beradaptasi dengan lingkungan tempat dibudidayakan (Huan et al., 2005; Arumingtyas et al., 2017; Puglisi et al., 2018) sehingga petani dapat menggunakan populasi tersebut untuk bahan pemuliaan. Lauette & Small (1998) mencoba melakukan penapisan terhadap varietas lokal jagung dan memberikan hasil yang cukup menjanjikan. Daisuko (2005) melaporkan penapisan varietas lokal jewawut yang dilakukan petani Namibia Utara dengan hasil mampu meningkatkan produktivitas, Wijayanto et al. (2013) juga melaporkan penggunaan varietas lokal padi dataran tinggi untuk melakukan kegiatan pemuliaan partisipatif. Varietas lokal yang secara morfologi heterogen telah banyak digunakan oleh masyarakat banyak negara untuk menghasilkan varietas unggul.

Pemuliaan partisipatif baik yang menggunakan populasi homogen maupun heterogen dapat dilaksanakan di lahan masyarakat karena lahan masyarakat sering memiliki sifat, kondisi iklim, teknik budidaya dan pilihan yang berbeda (Ceccareli & Grando, 2022), dan kegiatan tersebut sering disebut pemuliaan tanaman partisipatif terdesentralisasi (*Decentralized Participatory Plant Breeding*). Hasil kegiatan pemuliaan tanaman partisipatif terdesentralisasi biasanya akan menghasilkan varietas tanaman yang beradaptasi khusus terhadap suatu lingkungan, sehingga produktivitasnya akan lebih baik (Gamacho-Henriquez et al., 2015). Perakitan varietas tanaman yang terdapat khusus di suatu daerah dengan pendekatan kesenjangan hasil (*yield gap*) yang rendah akan mendukung kemandirian pangan. Berdasarkan prinsip bahwa penyediaan bahan pangan di masa depan perlu dilakukan melalui pendekatan intensif berkelanjutan, maka peningkatan produksi pangan suatu daerah untuk mendukung kemandirian pangan akan dapat dicapai dengan memanfaatkan hasil inovasi daerah baik dalam bentuk varietas unggul tanaman pangan lokal maupun teknologi tepat guna khusus yang dirancang sesuai dengan kebutuhan daerah tersebut yang mampu meningkatkan produktivitas tanaman dan produksi bahan pangan.

Bapak Ibu yang saya hormati

Ucapan Terima Kasih

Sebagai penutup pidato ini, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada banyak pihak atas jabatan akademik guru besar yang berhasil saya dapatkan. Saya mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang telah menyetujui usulan jabatan akademik tertinggi guru besar dalam bidang Ilmu Pemuliaan Tanaman Pangan di Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, UGM. Saya juga berterima kasih kepada Rektor, Senat Akademik, Dewan Guru Besar, Senat Fakultas, Dekan dan Wakil Dekan, Ketua Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian UGM yang memberikan kesempatan, dukungan, dan persetujuannya memproses jabatan akademik dan kepangkatan saya.

Ucapan terima kasih yang sebesar besarnya disampaikan kepada Pimpinan Universitas periode 2017-2022 yang telah mengizinkan saya menimba pengalaman berharga ikut terlibat mengelola salah satu unit kecil Pusat Inovasi Agroteknologi (PIAT) - UGM. Terus terang dari PIAT, saya banyak belajar memahami inovasi. Penghargaan setinggi tingginya saya sampaikan kepada teman sejawat PIAT-UGM khususnya Prof. Chandra Wahyu Purnomo, Prof. Siwi Indarti, Dr. Susilohadi yang telah bekerja sama merasakan pahit getirnya mengelola fasilitas kebun universitas yang berdampingan langsung dengan pemukiman masyarakat.

Kepada pengurus fakultas dekanat periode 2002-2004 yaitu Prof. Susanto Somowiyarjo, Prof. Mulyadi, alm. Ir. Mursantoro dan Dr. Sri Wedhastri serta dekanat periode 2005-2008 yaitu Prof. Susanto Somowiyarjo, Dr. Agr. Sri Peni Widyastuti, Dr. Suhatmini Hardyastuti diucapkan terima kasih karena telah menjadi guru terbaik dalam belajar mengelola lembaga pendidikan tinggi khususnya Fakultas. Ucapan terima kasih diucapkan kepada pengurus fakultas periode 2021-2026 yaitu Jaka Widada Ph.D; Dr. Dyah Wenni Respatie, Dr. R. A. Siti Ari Budidayanti, Prof. Subejo, Senat Fakultas periode 2022-2027 khususnya Prof. Irham dan Prof. Sri Nuryani Hidayah Utami dan keluarga besar Departemen Budidaya Pertanian atas kerjasama dan dukungannya sehingga saya tetap bersemangat menyelesaikan tugas berat ini.

Terima kasih dan penghargaan yang tinggi, saya sampaikan kepada yang terhormat Prof. Y. Andhi Trisyono dan Prof. Irham yang telah bersedia membaca dengan cermat dan memberikan saran dan masukan perbaikan pada naskah pidato pengukuhan guru besar saya sehingga naskah pidato menjadi lebih sistematis dan mudah dipahami.

Penghargaan yang setinggi tingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya diucapkan kepada alm. Ir. Sutarso, M.Sc, alm. Ir. Soenjoto Djojodirjo dan Ir. Liliek Kusdiarti, M.Sc. yang merupakan pembimbing tesis saat saya menyelesaikan program sarjana; alm. Prof. Mitchel Yacobs, ketua laboratorium Genetika Tanaman, *Institute of Molecular Biology, Frei Universiteit Brussel* sebagai pembimbing thesis program master saya yang memberi dasar pengetahuan dan keahlian saya bidang bioteknologi tanaman khususnya budidaya jaringan dan teknologi transformasi; Prof. Horst Loerz dari Universitas Hamburg, Prof. Max Bernhard Schroeder dari Balai Penelitian Sayur dan Buah (*Institute of Fruit and Vegetable Research*) Geisenheim, Prof. Kurt Zoglauer dari *Humboldt Universitaet zu Berlin* (HUB) yang dengan senang hati menjadi pembimbing dan penilai disertasi selama saya menempuh pendidikan doktor di Institut Biologi bidang botani terapan, HUB.

Penghormatan dan ucapan terima kasih sedalam-dalamnya diberikan kepada guru guru saya di Departemen Budidaya Pertanian, khususnya alm. Prof. Djoko Prajitno, yang telah meminta saya terlibat dalam kegiatan Fakultas Pertanian UGM mulai saat mahasiswa hingga lulus sarjana pertanian antara tahun 1983-1987 sebagai asisten di *Indonesian Agricultural Model* (INAM). Alm. Prof. Djoko Prajitno banyak memberikan nasehat yang sangat berarti dalam perjalanan hidup saya, sehingga saya menjadi menyenangi bidang pertanian khususnya pemuliaan tanaman; alm. Prof. Soemartono yang telah memberikan dasar pengetahuan dan tantangan sehingga saya menyenangi bidang statistika untuk pemuliaan tanaman, Dr. Nasrullah yang mengarahkan saya belajar statistika untuk bioteknologi tanaman meskipun akhirnya saya malah menyenangi bidang genetika molekuler tanaman; Ir. Supriyanta M.P., yang dengan beliau, kami sebagai pemulia bekerja keras untuk mewujudkan mimpi mampu melepas varietas tanaman sebagai wujud nyata kerja pemulia dan

Alhamdulillah, keinginan tersebut mampu terwujud dengan berhasil dilepasnya varietas unggul nasional padi “Gamagora 7” serta saudara Taufan Alam S.P., M.Sc. yang selalu bersedia membantu dan membesarkan hati saya, sehingga saya tetap bersemangat untuk menyelesaikan semua tantangan yang sangat berat yang harus saya hadapi.

Ucapan terima kasih dan hormat, saya haturkan kepada guru dan teman saya di SDN Carikan, Kecamatan Juwiring, Kabupaten Klaten yang telah memberikan pendidikan dasar yang sangat penting dalam perjalanan hidup saya. Ucapan terima dan penghargaan yang tinggi saya haturkan kepada guru SMPN1 Wonosari, Klaten, khususnya alm. bpk Supandi, guru biologi dan pak Sadhono guru bahasa inggris yang telah memberikan perhatian besar untuk pendidikan saya; teman teman seangkatan SMPN1 Wonosari yang “guyup rukun” menjaga pertemanan bahkan sampai sekarang; keluarga besar SMA Pangudi Luhur “Santo Yosef” Surakarta 1976-1979 khususnya alm. bpk guru kimia saya, alm. bpk Basuki yang selalu menantang saya untuk belajar lebih rajin dan meyakinkan saya bahwa saya akan dapat melanjutkan pendidikan saya; teman-teman seangkatan saya khususnya alm. mas Beni, mas Gedhek, mas Yahmanto yang selalu menyemangati saya untuk berani menantang masa depan.

Terima kasih kepada teman-teman Fakultas Pertanian UGM 1979, khususnya yang saat ini tinggal di Yogyakarta yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang selalu memberikan dukungan kepada saya. Untuk bu Sarworini, pak Sasongko, saya memohon maaf yang sebesar besarnya, saya sering tidak dapat ikut pertemuan angkatan.

Dalam kesempatan yang baik ini, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada keluarga besar Fakultas Pertanian UGM yang telah bekerja bersama dengan baik dan penuh persahabatan. Kepada para mahasiswa dan bekas bimbingan saya, baik di program sarjana maupun paska sarjana, saya mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya atas kebersamaan dan kesabaran baik dalam bekerja dan belajar. Tanpa para mahasiswa, tentu saja banyak kegiatan tridharma saya akan terhambat dan pengetahuan saya tidak berkembang.

Penghargaan yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada FAO (*Food and Agricultural Organization*) yang telah mempercayai

saya menjadi asisten muda proyek INAM antara tahun 1983 - 1987. Dengan terlibat dalam kegiatan tersebut, saya dapat mengasah kemampuan teknis saya sehingga mempunyai keahlian bekerja dengan komputer dan pada tahun 1985 mendapat kesempatan belajar pemrograman menggunakan perangkat lunak simulasi tanaman “Wofost” suatu program komputer yang dapat digunakan untuk melakukan simulasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman pangan (*Crop Simulation Model*) di CABO (*Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek/Centre for Agrobiological Research*) – Wageningen - Belanda; ABOS (*Algemeen Bestuur Voor Ontwikkelingssamenwerking*) yang telah memberikan kesempatan kepada saya belajar biologi molekuler melalui program master di *Institute of Molecular Biology-Vrije Universiteit Brussel*, Belgia antara tahun 1989-1992; Ausaid (*Australian Aid*) yang mengizinkan saya menjadi mahasiswa tamu pemuliaan tanaman di *University of Queensland* tahun 1993 dan DAAD (*Deutscher Akademische Austauschdienst/German Academic Exchange Service*) yang telah memberikan beasiswa selama saya menempuh pendidikan doktor bidang “Botani Terapan-Fisiologi Tanaman” antara tahun 1994-2000 di HUB dan pelatihan pengelolaan Universitas (*Universitas Staff Management*) di Universitas Kassel tahun 2006; IAEA (*International Atomic Energy Agency*) dan BATAN (Badan Tenaga Atom Nasional) yang antara tahun 2006-2008 melibatkan saya dalam konsorsium internasional penelitian pemuliaan tanaman tahan cekaman lingkungan yang pada akhirnya mampu menghasilkan varietas padi unggul berdaya hasil tinggi “Gamagora7; Kementerian Luar Negeri Republik Indonesia melalui Kedutaan Besar Republik Indonesia di Windhoek Namibia dan *University of Namibia* (UNAM) yang mulai tahun 2008 hingga sekarang selalu memberikan fasilitas terbaik selama saya tinggal di Namibia dalam rangka memperkuat program ketahanan pangan Namibia melalui Kerjasama antara UGM dan UNAM.

Ucapan terima kasih yang sebesar besarnya juga disampaikan kepada *East West Seed Indonesia* (Ewindo), yang telah memberikan kepercayaan kepada saya terlibat mengelola bank gen biji kerjasama UGM dan Ewindo. Atas dukungannya, bank gen biji UGM mendapatkan *Plant Breeder Award 2021*.

Rasa syukur dan terima kasih yang tidak terhingga, saya sampaikan kepada kedua orang tua saya, alm. bpk Supardi dan ibu Sutinem Pantomihardjo yang telah mendidik saya dalam kehidupan yang sebenarnya dan mengizinkan saya melanjutkan sekolah di pendidikan tinggi meskipun dalam kondisi sosial ekonomi yang saat itu kurang mendukung serta meminta saya untuk menjadi pendidik di UGM. Dengan dukungan dan doa kedua orang tua saya, saya mampu melanjutkan sekolah ke jenjang yang lebih tinggi yang sebelumnya bukan menjadi impian saya. Ucapan terima kasih, saya sampaikan kepada keluarga besar bahkan tetangga bapak dan simbok saya, karena sering direpoti saat saya pulang kampung saat masih berstatus sebagai mahasiswa. Kepada adik adik saya siwuk, menuk, sireng, anton dan minthul, ucapan terima kasih secara khusus saya sampaikan atas pengorbanan yang besar, sehingga kadang harus bersusah payah bekerja keras untuk mendukung kehidupan keluarga.

Kepada mertua saya, alm. bpk R. Soedarmono dan alm. ibu Soeharijah yang telah menjadi orangtua dan panutan keluarga saya. Saya mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar besarnya, karena selama saya bertugas belajar di luar negeri, beliau berdua telah menjadi wakil saya ikut membesarkan ketiga anak saya. Meskipun kami tinggal berjauhan, tetapi menurut istri, almarhum bapak dan almarhumah ibu mertua selalu menjenguk keluarga saya. Terima kasih juga saya sampaikan kepada adik ipar dan keponakan saya (dik Sonny, dik Aan dan dik Tanti beserta keluarganya) yang selama ini mampu menjalin tali silaturahmi yang baik. Kepada keluarga besar Langenastran dan Bangirejo, saya mohon maaf yang sebesar besarnya karena lebih banyak merepotkan.

Penghargaan dan terima kasih secara khusus saya sampaikan kepada istri saya yaitu Noordiana Herry Purwanti dan ketiga anak saya (Alfiah Rizky, Budi Ferizqiawan dan Budi Ferizqianto) atas segala pengertian dan pengorbanannya. Untuk Kiky dan kembar, mohon maaf yang sebesar besarnya, apabila saya belum dapat memenuhi harapan anda bertiga.

Banyak pihak yang telah berperan dalam perkembangan kehidupan saya, mohon maaf saya tidak dapat menyebutkan satu per satu. Kepada tamu yang telah hadir mengikuti rangkaian acara

pengukuhan saya diucapkan banyak terima kasih. Kepada Ketua, Sekretaris beserta staf Dewan Guru besar, Hubungan Masyarakat UGM dan seluruh panitia yang membantu penyelenggaraan acara pengukuhan ini, saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang tulus. Saya memohon maaf yang sebesar besarnya apabila terdapat kekurangan dan kekhilafan selama persiapan dan pelaksanaan kegiatan. Alhamdulillah, ucapan puji syukur saya sampaikan kepada Allah Yang Maha Esa atas lancarnya rangkaian acara pengukuhan ini.

Wassalamualaikum warahmatullahi Wabarakatuh

DAFTAR PUSTAKA

- Ahloowalia, B. S., M. Maluszynski. and K. Nichterlein. 2004. Global impact of mutation-derived varieties. *Euphytica* 135: 197- 294
- Ahmad, M. 2023. Plant breeding advancements with “CRISPR-Cas” genome editing technology will assist future food security. *Frontiers in Plant Science* 14: 1-18
- Ally, A. A., Z. A. Baryk. 2023. Food crops, growth, and productivity as an important focus for sustainable agriculture. *Dalam: Plant Small RNA in Food Crops*. Academic Press. 1-23.
- Amand, P. S. 2004. Risks associated with genetically engineered crops. *Dalam: Genetical Modified Crops: Their Development, Uses and Risks* (Liang et al., eds.). Food Product Press. 351-359
- Aristya, V. E., S. Rustini. 2012. Status varietas lokal tanaman Jawa Tengah. Upaya pelestarian dan pemanfaatannya. *Prosiding Seminar dan Kongres Nasional Sumber Daya Genetik*. 380 – 385
- Aristya, V. E., Y. A. Trisyono, J. H. Mulyo, Taryono. 2021. Participatory varietal selection for promising rice lines. *Sustainability* 13: 1-18
- Arumingtyas, E. L., J. Kusnadi, R. R. T. Sari, N. Ratih, 2017. Genetic variability of Indonesian local chili pepper: the facts. *AIP conference Proceeding* 1908: 1 – 17
- Bajaj, S., A. Mohanty. 2005. Recent advance in rice biotechnology – towards genetically superior transgenic rice. *Plant Biotechnology Journal* 3: 275 – 307
- Bakala, H. S., G. Singh, P. Srivastata. 2020. Smart breeding for climate resilient agriculture. *Dalam: Plant Breeding: Current and Future Views*. Intechopen. 1-25
- Banzeiger, P. S., W. K. Russell, G. L. Graef, B. T. Cambell. 2006. Improving lives: 50 years of crop breeding, genetics and cytology. *Crop Science* 46: 2230 – 2244
- Bassi, F. M., M. Sanchez-Garcia, R. Ortiz. 2024. What plant breeding may (and may not) look like in 2050? *The Plant Genome* 17: 1 – 14

- Bazin, M. J., J. M. Lynch. 1994. Environmental Gene Release: Models, Experiments and Risk, Assessment, Chapman & Hall. London
- Beans, C. 2020. Crop research harnesses artificial intelligence to breed crops for the changing climate. *Proceeding for National Academic Science* 117: 27066-27069
- Begna, T. 2022. Speed breeding to accelerate crop improvement. *International Journal of Agricultural Science and Food Technology* 8(2): 178-186
- Beltran-Pena, A., L. Rosa, P. D'Odorico. 2020. Global food self-sufficiency in the 21st century under sustainable intensification of agriculture. *Environmental Research Letters* 15: 1 – 11
- Bernardo, R. 2010. *Breeding for Quantitative Traits in Plants*. Stemma Press. Woudburry. MN
- Borlaug, N. E., C. R. Dowsell. 2005. Feeding a world of ten billion people: a 21st century challenge. *Dalam: Proceeding of the International Congress” in the wake of the Double Helix: From the Green Revolution to the Gene Revolution”* (Tuberosa et al., eds.). Avenue media, Bologna. 3 – 23
- Brumloop, S. M. R. Finckh. 2010. Application and potential of marker assisted selection (MAS) in plant breeding. Federal Agency for Nature Conservation. Germany
- Cardi, T., J. Murovec, A. Bakhsh, J. Boniecka, T. Bruegmann, S. E. Bull, T. Eeckhaut, M. Padung, V. Galovic, A. Linkewicz, T. Lukan, I. Maha, K. Michalski, M. Kavas, A. Nicola, J. Nowakowska, L. Sagi, C. Samiento, K. Yildmm, M. Zlatkovic, G. Hensel, K. V. Laare. 2023. CRISPR-Cas mediated plant genome editing: outstanding challenges a decade after implementation. *Trend in Plant Science* 28: 1145 – 1165
- Caroll, D. 2011. Genome engineering with zinger finger nucleases. *Genetics* 188: 773 – 782
- Ceccarelli, S. 2012. *Plant Breeding with farmers – a technical manual*. ICARDA. Aleppo. 126p
- Ceccarelli, S., E. P. Guimaraes, E. Weltzein. 2009. *Plant Breeding and Farmer Participation*. FAO. Rome
- Ceccarelli S., S. Grandó. 2022. Return to agrobiodiversity: participatory plant breeding. *Diversity* 14: 1 – 9

- Cha, J. K., K. O'Connor, S. Alahmad, J. H. Lee, E. Dinglasan, H. Park, S. M. Lee, D. Hirsz, S. W. Kwon, Y. Kwon, K. M. Kim, J. M. Ko, L. T. Hickey, D. Shin, and L. E. Dixon. 2022. Speed vernalization to accelerate generation advance in winter cereal crops. *Mol. Plant* 15: 1300-1309.
- Charmet, G. 2011. Wheat domestication: lesson for the future. *Comptes Rendus Biologies* 334: 212-220
- Clapp, J. 2017. Food self-sufficiency: making sense of it, and when it makes sense. *Food Policy* 66: 88 – 96
- Collard, B. C. Y., D. J. Mackill. 2008. Marker assisted selection: an approach for precision plant breeding in the twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 363: 557 - 572
- Correns, C. G. 1900. Mendel's regel ueber das verhalten des nachkommenschaft der rassenbastarde. *Berichte de Deutschen Botanische Gessellschaft* 18: 39-50
- Daisuko, U. 2005. Farmers selection of local and improve pearl millet varieties in Ovamboland, Northern Namibia. *African Study Monograph Supplement* 30: 1007 – 117
- De Louche, J. C., H. C. Potts. 1983. The importance of seed in agriculture and the need for a seed program. *Seed Technology Papers*. 218
- De Vries, H. 1900. Das spaltungsgesetz der bastarde. *Berichte de Deutschen Botanische Gessellschaft* 18: 83-90
- Delanay, K., T. T. Baumann, R. H. Bacghtley. 1995. Yield evaluation of Glyphosate tolerant soybean lines after treatment with glyphosate. *Crop Science* 35: 1461 – 1467
- Dijk, A., J. V. Dijk, G. Kootstra, W. Kruijer, D. de Ridder. 2021. Machine learning in plant science and plant breeding. *Science* 24: 1-12
- Ducziak, K., M. Szonick, K. Konvalezkyk, M. Novak, 2017. Cisgenesis as novel prospect for crop improvement: a review. *Agronomy Science* 74: 1 – 8
- Duvick D.N. 1986. Plant breeding: past achievements and expectations for the future. *Economic Botany* 40: 289 – 297

- Esquinas-Alcazar, J. 2005. Protecting crop genetic diversity for food security: political, ethical and technical challenges. *Nature Reviews Genetics* 6: 946 - 953
- Fang, J. 2024. Breeding 4.0: the breeding revolution of genetic information integration and editing. *Molecular Plant Breeding* 15: 15-26
- FAO. 2009. International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome
- Fassil, H., G. S. Sharrock, B. Mal, T. Hodgkin, M. Ivanaga. 2000. Diversity for food security: improving human nutrition through better evaluation, management, and use of plant genetic resource. *Food and Nutrition Bulletin* 21: 497 – 502
- Fehr, W.R. 1991. Principles of Crop Improvement I: Theory and Practice. Ames, UA
- Fishhoff, D. A. 1996. Insect resistant crop plants. *Dalam: Biotechnology and Integrated Pest Management* (Persley, ed.). CABI
- Francis, N., N. Elizabeth. 2015. Plant breeding as a mean to achieve food security. *International Journal of Applied Research* 1: 123 – 125
- Frey, K. J. 1971. Improving crop yields through plant breeding. *American Society of Agronomy Special Publications* 20: 15 – 58
- Fuller, D. Q. 2007. Contrasting patterns in crop domestication and domestication rates, recent archaeobotanical insights from the old world. *Annals of Botany* 100: 903-924
- Fuller, D. Q. 2011. Pathway to Asian civilizations: tracing the origins and spread of rice and rice cultures. *Rice* 4: 78-82
- Gaj, T., C. A. Gersbach, C. F. Rabas. 2013. ZFN, TALE, CRISPR - Cas based methods for genome engineering. *Trend in Biotechnology* 31: 297 – 405
- Gamacho-Henriquez, A., F. Kraemer, G. Galluci, S. de Haan, M. Jaeger, A. Christinck. 2015. Decentralized collaborative plant breeding for utilization and conservation of neglected and underutilized crop genetic resource. *Dalam: Advance in Plant Breeding Strategies: Breeding, Biotechnology and Molecular Tools* (Al-Khayri et al., eds.). Springer. 25-61

- Gley, M. R., J. C. Dawson, C. McClusky, J. R. Myers, W. F. Friday, E. T. Lammert van Beuren. 2021. Exploring the emergence of participatory plant breeding in countries of the global north- a review. *The Journal of Agricultural Science* 159L 320-338
- Goddard, K. A. B., E. W. Wijsman. 2002. Characteristics of genetic markers and maps for effective genome screen using diallelic markers. *Genetic epidemiology* 22: 205 – 220
- Godfray, H. C.J., J. R. Beddington, I. R. Crute, L. Haddad, D. Lawrence, J/ F. Muir, J. Pretty, S. Robinson, S. M. Thomas, C. Toulmin. 2010. Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science* 327: 812 – 818
- Gu, X., L. Liu, H. Zhang. 2021. Transgene-free genome editing in plants. *Frontiers in Genome Editing* 3: 1 – 6
- Hafeez, A., B. Ali, M. A. Javed, A. Saleem, M. Fatima, A. Fathi, M.S. Afridi, V. Aydin, M. A. Oral, F.A. Soudy. 2023. Plant breeding for harmony between sustainable agriculture, the environment, and global food security: an era of genomics-assisted breeding. *Planta* 258: 1-25
- Hammer, K., Y. Teklu. 2008. Plant genetic resources: selected issues from genetic erosion to genetic engineering. *Journal of Agricultural Rural Development in the Tropics and Subtropics* 109: 15-50
- Hasan, N., S. Choudhary, N. Naaz, N. Sharma, R. A. Laskar. 2021. Recent advancements in molecular marker assisted selection and application in plant breeding programs. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology* 19:1-26
- Hausmann, B. I. G., H. K. Parzes, T. Prester, Z. Sulzic, T. Medianer. 2004. Plant genetic resource in crop improvement. *Plant Genetic Resource* 2: 3-21
- Hou, H., N. Altihan, Z. X. Liu. 2010. New biotechnology enhances the application of cisgenesis in plant breeding. *Frontiers in Plant Science* 6: 1 – 5
- Huan, N. V., H. Sugimoto, K. Harada. 2005. Genetic variation of local varieties of soybean in the western part of Shikoku Mountain of Japan. *Breeding Science* 55: 441 – 446

- Jacobsen, G., H. J. Schouten. 2008. Cisgenesis, a new tool for traditional plant breeding, should be exempted from the regulation on genetically modified organisms in a step-by-step approach. *Potato research* 51: 75 – 88
- Jagadish, S. V. K., R. N. Bahuguna, M. Djanaguiraman, R. Gamuyao, P. V. V. Prasad, and P. Q. Craufurd. 2016. Implications of high temperature and elevated CO₂ on flowering time in plants. *Frontiers in Plant Science* 7: 1-11.
- Jahne, F., C. Hahn, T. Wurschum, and W. L. Leiser. 2020. Speed breeding short-day crops by LED-controlled light schemes. *Theoretical and Applied Genetics* 133: 2335-2342.
- Jiang, G. L. 2003. Molecular markers and markers assisted breeding in plants. *Dalam: Plant Breeding from Laboratories to Field* (Andersen, ed.). Intech. 45 – 83
- Jiang, W., L. A. Maraffin. 2015. CRISPR-Cas: new tools for genetic manipulation from bacteria immunity systems. *Annual Review of Microbiology* 69: 209 - 228
- Jogland, C. M., S. Bhatt, K. K. Misra, R. L. Lal, M. S. Freet. 2017. The cisgenesis new tools of breeding: a review. *Chemical Science Review Letter* 6: 690-703
- Johannsen, W. 1903. Ueber erblichkeit in populationen und un reinen linien. Gustav Fischer. Jena
- Jones, D. F. 1917. Dominance of linked factors as a mean of accounting for heterosis. *Genetics* 2: 466-474
- Knight, T. A. 1841. Selection from the Physiological and Horticultural Crops Papers. Longman
- Kolreuter, J. G. 1761. Contribution to Biology. The University of Chicago Press
- Kramer, M.G., K. Redenbaugh. 1984. Commercialization of a polygalacturonase gene: the flavr savr tomato story. *Euphytica* 79: 293 - 297
- Lauette, D., M. Small. 1998. Farmer seed selection practice and maize variety characteristic in traditional based-Mexican community. CIMMYT economics working paper 98: 04
- Lazaridi E., A. Kapazougou, M. Gerakari, K. Kleiftogianini, K. Passa, E. Sarri, V. Papasothropoulos, E. Toni, P. J. Bebeli. 2024. Crop

land races and indigenous varieties: a valuable sources of genes for plant breeding. *Plants* 13: 1 – 23

- Lenaerts, B., d. M. Yan, M. Demont. 2018. Global impact of accelerated plant breeding: Evidence from a meta-analysis on rice breeding. *PLoS ONE* 13(6): 1-21.
- Lenaerts, B., B. C. Y. Collard, N. Demont. 2019. Improving global food security through accelerated plant breeding. *Plant Science* 287: 1 – 8
- Lobos, G. A., A. C. Camargo, A. del Pozo, J. L. Araus, R. Ortiz, J. H. Doonan. 2017. Plant phenotyping and phenomics for plant breeding. *Frontiers in Plant Science* 8: 1-3
- Madhu, B. 2022. Digitalizing plant breeding: using big data to improve plant breeding programs. *Just Agriculture* 3: 1- 5
- Mahanta, T. K., T. Bahir, A. Hashem, E. F. Abd-Allah, H. Bae. 2017. Genome editing tools in plants. *Gene* 8: 1 – 24
- Mandini, L., A. Noorani, M. A. Pagnolla. 2011. Assessing plant genetic diversity by molecular tools. *Diversity* 1: 19 – 35
- Mao, Y., J. R. Botella, Y. Liu, J. K. Zu. 2019. Gene editing in plants: progress and challenge. *National Science Review* 6: 420 – 437
- Marli, G. K. M. 2021. Current challenges in plant breeding to achieve zero hunger and overcome biotic and abiotic stresses induced by the global climate changes: a review. *Journal of Plant Science and Phytopathology*5: 053-057
- Martineu B. 2001. *First Fruit the Creation of the Flavr Savr Tomato and the Birth of Biotech Foods*. McGrawhill. 269p
- Mendel, G. 1966. Versuche ueber pflanzen hybriden. *Verhandlungen den Naturforschung Ver- eines in Brunn. Abhand – lungen*. 3 – 47
- Molesini, B., Y. Pii, T. Pandofini, 2012. Fruit improvement using intragenesis and artificial microRNA. *Trends in Biotechnology* 30: 80 – 88
- Molla, K. A., S. Sretenovic, K. C. Banjal, Y. Qi. 2021. Plant genome editing using base editors and prime editors. *Nature Plants* 7: 1166 – 1187

- Morris, M., G. Edmeades, E. Pehu. 2006. The global need for plant breeding capacity: what roles for the public and private sectors. *Hortscience* 41: 30 – 39
- Murashige, T, F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. *Physiologia Plantarum* 15: 1088-1091
- Noleppa, S., M. Carlsburg. 2021. The Socio-economic and Environmental Values of Plant Breeding in the EU and Selected EU Member States. HFFA Research paper
- Norfahmi, F. K. Komalawai, M. A. Juradi, Mardiana, F. F. Munier. 2021. The identification of rice varieties used in Central Sulawesi. *Web of Conferences* 232: 1 – 9
- Obora, T. 2021. The goals of plant breeding are to produce crop varieties that boost unique and superior traits for a variety of agricultural applications. *African Journal of Plant Breeding* 8: 991-002
- Opie, H., E. Akpo, H. Desmae, P. Okoni, J. Ininda, C.O. Oijewo, 2022. Business Models for Early Generation Seed Production and Marketing. ISSD Africa Working Paper, Wageningen Research and University
- Ostlie, K. R., W. D. Hutchinson, R. I. Hellmich. 1997. BT corn and European corn borer. Faculty Publication. Department of Entomology, University of Nebraska
- Pan, C., G. Li, A. A. Malzahn. U. Cheing, B. Leyson. S. Sretenovic, F. Gurel, G. D. Coleman, Y. Qing. 2022. Boosting plant genome editing with versatile CRISPR-combo system. *Nature Plants* 81: 513 – 525
- Pandey, S., D. Gauchan, M. Malabayabas, M. Bool-Emerick, B. Hardy. 2012. Pattern of Adoption of Improved Rice Varieties and Farm Level Impacts in Stress-prone Rainfed Areas in South Asia. IRRI. Los Banos. 318p
- Pasala, R., B. B. Pandey. 2020. Plant phenomics: high throughput technology for accelerating genomics. *Journal of Bioscience* 45: 1-6

- Patil, B. S., K. Crosby, D. Byrne, K. Hirschi. 2014. The intersection of plant breeding, human health, and nutritional security: lessons learned and future perspectives. *Hortscience* 49: 116 – 127
- Pazkowski, J., M. Baur, A. Bogucki, I. Potrykus. 1988. Gene targeting in plants. *Embo Journal* 7: 4021 – 4026
- Persley, G. J., V. M. Anthony. 2017. The business in plant breeding” market led approach to new variety design in Africa”. CABI. Boston
- Poehlman, J. M., D. A. Sleeper. 1995. *Breeding Field Crops*. Iowa State University Press
- Pretty, J., T. G. Benton, Z. P. Barucha, L. V. Dicks, C. B. Flora, H. C. J. Godfray, D. Goulsom, S. Hartley, N. Lampkin, C. Morris, G. Pierzyzski, P. V. V. Prasad, J. Reganold, J. Rockstrom, P. Thome, S. Wratten. 2018. Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. *Nature Sustainability* 1: 441-446
- Puglisi, D., M. Landoni, S. Cassami, I. Toschi, G. Uchini, V. Cessari, G. Bonni, A. Scafoni. 2018. Traditional farmers varieties: a valuable source of genetic variability for biofortification program. *Maydica Electronic Publication* 63: 1 – 19
- Purwanto, N. P. 2023. Menuju kedaulatan pangan Indonesia. *Infosingkat* 15: 1101
- Qaim, M. 2020. Role of new plant breeding technologies for food security and sustainable agricultural development. *Applied Economic Perspective and Policy* 42: 129 – 150
- Rachmat, M. 2015. Percepatan pembangunan pangan menuju pencapaian pangan yang mandiri dan berkedaulatan. *Forum Penelitian Agroekonomi* 33: 1-17
- Rajput, M. 2023. Accelerating plant breeding for the purpose of enhancing food security worldwide. *Journal of Agriculture* 6: 49 – 51
- Raunegar, D. 1999. Technology paradigms and the innovation – appropriation interface: an examination of the nature and scope of plant breeders right. *Prantetheus* 17: 125 – 135
- Ritung, S. 2010. Lahan sawah dan kecukupan produksi bahan pangan. *Jurnal Sumber Daya Lahan* 4: 27 – 38

- Samineni, S., M. Sen, S. B. Sajja, and P. M. Gaur. 2019. Rapid generation advance (RGA) in chickpea to produce up to seven generations per year and enable speed breeding *The Crop Journal* 8: 164-169.
- Sampath, L., V. Santhosh, H. D. Mohanty, T. A. Mohanty. 2023. What is artificial intelligence in plant breeding? *Just Agriculture* 3: 352-356
- Schlegel, R. 2009. *Encyclopedic Dictionary of Plant Breeding*. CRC Press
- Schouten, H. J., F. A. Krens, E. Jacobsen. 2006. Cisgenic plants are similar to traditionally bred plant. *Embo Report* 7: 750 – 753
- Semagn, K., A. Bjornstad, M. N. Ndjindjop. 2006. An overview of molecular markers methods in plants. *African Journal of Biotechnology* 25: 25 – 60
- Shewry, P. R., G. M. Pastor, F. Bekes, H. D. Jones. 2005. Transgenic wheat: where do we stand after the first 12 years? *Annals of Applied Biology* 147: 1 - 14
- Shull, G. H. 2010. Hybridization methods in corn breeding. *American Breeders Association Reports* 6: 90-107
- Singh, V, S. Singh, K. Shikha, A. Kumar. 2018. Cisgenesis as a sustainable approach of gene introgression and its utilization in horticultural crops: a review. *International Journal of Current Microbiology Applied Science* 7: 5002 – 5009
- Slater, A., N. M. Scott, M. R. Fowler. 2008. *Plant Biotechnology*. Oxford University Press
- Spooner, D. M., K. McLean, G. Ramsay, R. Waugh, G. J. Bryan. 2005. A single domestication for potato based on multilocus amplified fragment length polymorphism genotyping. *Proceedings of National Academic Science* 102: 14694 - 14699
- Stadler, L. J. 1928. Mutations in barley induced by X rays and Radium. *Science* 68: 186-187
- Starosta, E., J. Szwarc, J. Noemann, K. Szewczyk, D. Weigt. 2023. *Brassica napus* haploid and double haploid production and its latest application. *Current Issue in Molecular Biology* 45: 4430-4450

- Stitzer, M. C., J. Ross-Obara. 2018. Maize domestication and gene interaction. *New Phytologist* 220: 395 – 408
- Stoskopf, N. C., D. T. Tones. B. R. Christie. 1993. *Plant Breeding: Theory and Practice*. Westview Press. Boulder. CO
- Sweeney, M., S. McCouch. 2007. The complex history of the rice domestication. *Annals of Botany* 100: 951-957
- Tan, S. S., C. O. I. Hastuti, C. Indrawanto, A. Amisnaipa. 2023. Distribution of a local variety of national leading commodities. *Web of conferences* 373: 1 – 9
- Tanaka, J., T. Hayashi, and. H. Iwata. 2016. A practical, rapid generation-advancement system for rice breeding using simplified biotrone breeding system. *Breeding Science* 66: 542-551.
- Tanksley, S. D. 1983. Molecular markers in plant breeding. *Plant Molecular Biology Reporter* 1: 3 – 8
- Taryono. 2014. *Pengantar Bioteknologi untuk Pemuliaan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. 111p
- Taryono, S. Indarti, Supriyanta. 2020. The problems of ex situ genetic conservation at the universities in developing countries: lesson learn from Universitas Gadjah Mada. *The first International Conference on Genetic Resource and Biotechnology*. OPO Publishing Ltd. 1– 8
- Taryono, P, Suryanto, R. A. Wulandari, E. Y. S. Putra, M. H. Wiryawan, A. E. Purba, I. G. K. D. Arsana, A. W. Aisyah, T. Alam. 2023a. Morpho-physiological and biochemical fingerprints of the soybean agroforestry system in different crop rotation models. *Indian Journal of Agricultural Research* 57: 481-486
- Taryono, Supriyanta, P. Basunanda, R. A. Wulandari, Nurmansyah, E. Ambarwati, I. G. D. Arsana, V. E. Aristya, A. E. Purba, A. W. Aisyah, T. Alam. 2023b. Selection of drought tolerant rice genotype under cayuput (*Melaleuca cajuputi*) agroforestry system. *Biodiversitas* 24: 4791 - 4802
- Taryono, S. Indarti, R. R. R. S. Sayekti. 2024. *Pelestarian Sumber Daya Genetik Tanaman*. Deepublish. 146p
- Tefera, A. A. 2019. Review on application of plant tissue culture in plant breeding. *Journal of Natural Science Research* 9.

- Tschermak, E. V. 1900. Ueber kunsliche kreuzung bei *Pisum sativum*. *Berichte de Deuschen Botanische Gessellschaft* 18: 232-239
- Vasil, I. K. 2008. The history of plant biotechnology: from cell theory of Schleiden and Schwann to biotech crops. *Plant Cell Report* 27: 1423-1440
- Walker, R. T. 1939. The effect of colchicine on microspore mother cell and microspore of *Tradescantia paladosa*. *American Journal of Botany* 25: 280 – 285
- Wang, C., S. Hu, C. Gardner, T. Liebberstedt. 2917. Emerging avenues for the utilization of Germplasm. *Trends in Plant Science* 22: 624 – 530
- Wang, Z., M. Chen, H. Yang, Z. Hu, Y. Yu, H. Xu, S. Yan, K. Yi, and J. Li. 2023. A simple and highly efficient strategy to induce both paternal and maternal haploids through temperature manipulation. *Nature Plants*: 1-17.
- Wanga, M. A., H. Shimelis, J. Mashilo and M. D. Laing. 2021. Opportunities and challenges of speed breeding: A review. *Plant Breeding* 140: 185-194.
- Watson, J.D., F. H. C. Crick. 1953. Molecular structure of nucleic acids. *Nature* 171: 737 – 738
- Werkenthin, F, C. 1922. The founder of the art of plant breeding. *Proceeding of the Iowa Academy of Science* 29: 1- 20
- Wijayanti, B. T., Taryono, T. Alam, B. Kurniasih. 2023. Studies on morphophysiological fingerprints in rice crop in rice – rice – rice, maize – maize – rice, vegetable– vegetable – rice cropping systems. *Indian Journal of Agricultural Research* 57: 611 – 617
- Wijayanto, T., S. Suryaningsih, A. Setiawan, D. Boer, M. A. Arsyad, N. M. Rahmi, J. A. Didu, A. Asniah, V. N. Satoah. 2013. Purification of local upland seeds based on morphological characteristics. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1183: 1 – 8
- Wittcombe, J. N. 1996. Participatory approaches to plant breeding and selection. *Biotechnology and Development Monitor* 29: 26
- Xavier, A. 2916. Learning from data: plant breeding applications of machine learning. *Open Access Dissertation* 883. Purdue University

- Xie, K., Y. Yang. 2013. RNA guided genome editing in plants using CRISPR-Cas system. *Molecular Plant* 6: 1975 – 1983
- Xu, Y., Z. Zhang, H. Li, H. Zheng, J. Zhang, M. S. Olsen, R. K. Varshney, B. M. Prasanna, Q. Qian. 2022. Smart breeding driven by big data, artificial intelligence, and integrated genomic-enviromic prediction. *Molecular Plant* 15: 1664 – 1695
- Yin, K., C. Gao, J. L. Qiu. 2017. Progress and prospect in plant genome editing. *Nature Plant* 3: 1 – 6
- Zabeau, M. 1999. Current and future tools for marker assisted breeding. *Nature America*
- Zaidi, S. S. A., H. Vanderschuren, M. Qaim, M. M. Mahfouz, A. Kohli, S. Mansoor, M. Tester. 2019. New plant breeding technologies for food security. *Science* 363: 1390 – 1391
- Zheng, Z., H. B. Wang, G. D. Chen, G. J. Yan, and C. J. Liu. 2013. A procedure allowing up to eight generations of wheat and nine generations of barley per annum. *Euphytica* 191: 311- 316.

BIODATA



Nama : Prof. Dr. Ir. Taryono, M.Sc.
TTL : Klaten, 22 Desember 1960
NIP : 19601222 198603 1 002

Keluarga

Istri : Ir. Noordiana Herry Purwanti, M.P.
Anak : 1. Alfiah Rizky Diana Putri, S.T, M.T., Ph.D.
2. Budi Ferizqiawan Diana Putra, S.P.
3. Budi Ferizqianto Diana Putra, S.T.

Riwayat Pendidikan

SD : SD Negeri Carikan, Kecamatan Juwiring, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah (lulus 1972)
SMP : SMP Negeri Wonosari, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah (lulus 1975)
SMA : SMA Pangudi Luhur”Santo Yosef” Surakarta, Provinsi Jawa Tengah (lulus 1979)
Sarjana : Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta (lulus 1984)
Master : Program Biologi Molekuler Tropika, Institut Biologi Molekuler, Fakultas Ilmu Pasti dan Alam, *Vrije Universiteit Brussel*, Belgia (lulus 1992)
Doktor : Laboratorium Botani Terapan, Institut Biologi, Fakultas Ilmu Pasti dan Alam, *Humboldt Universitaet zu Berlin*, Jerman (lulus 2000)

Riwayat Pendidikan Tambahan

- 1985 : Simulasi Produksi Tanaman, Pusat Penelitian Agrobiologi, Wageningen, Belanda
- 1993 : Budidaya Jaringan dan Transformasi Genetik Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Queensland, Brisbane, Australia
- 2001 : Pembangunan Pedesaan, Pusat Pelatihan dan Penyuluhan Pertanian, Universitas Kasetsart , Kamphaengsen, Thailand
- 2002 : Pemuliaan Molekuler, Universitas Giessen, Jerman
- 2003 : Pengembangan Staf Perguruan Tinggi, Universitas Kasel, Jerman
- 2005 : Pemuliaan Mutasi, Lembaga Energi Atom Internasional (IAEA) - Wina, Austria

Riwayat Pekerjaan

- 1983 – 1987 : Asisten pada Analisis Sistem untuk Pembangunan Pertanian, Projek untuk Model Pertanian Indonesia (SAAD-INAM), Yogyakarta
- 1986 – sekarang : Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- 2002 – 2004 : Wakil Dekan Bidang Penelitian dan Kerjasama, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- 2005 – 2008 : Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan, Alumni, Kerjasama dan Pelayanan Masyarakat, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- 2006 – 2013 : Anggota Kelompok Kerja IV. Bidang Penelitian dan Pengembangan Dewan Gula Indonesia, Departemen Pertanian
- 2011 – 2013 : Tim Monitoring dan Evaluasi Gerakan Nasional Peningkatan Produksi dan Mutu Kakao, Kementerian Pertanian
- 2011 – 2015 : Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

- 2016 – 2018 : Ketua Program Studi Paska Sarjana Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
- 2017 – 2023 : Kepala Pusat Inovasi Agroteknologi, Universitas Gadjah Mada

Publikasi Jurnal Terpilih dalam 5 tahun terakhir

- 2024 Scanning Electrone Microscopy Analysis of Tea Embryo Axis Explants Cultured on Murashige and Skoog Medium Containing 2,4 Dichlorophenoxyacetic Acid. *Journal of Tropical Diversity and Biotechnology* 09: 1-8 (R. D. Eskundari, **Taryono**, D. Indradewa, Y. A. Purwestri)
- 2024 Investigating the Dynamics of Upland Rice (*Oriza sativa* L.) in Raifed Agroecosystems: An In-depth Analysis of Yield Gap and Strategic Exploration for Enhanced Production. *Frontiers in Sustainable Production System* 8: 1 – 16 (Y.T. Santosa, B. Kurniasoh, T. Alam, S. Handayani, Supriyanta, A. Ansari, Aisya, A. E. Purba, R. Widowati, **Taryono**)
- 2022 The Genes Associated with Jasmonic Acid and Salycilic Acid Are Induced in Tropical Chili Pepper Against *Ralstonia solanacearum* by Applying Arbuscular Mycorrhizal Fungi. *Horticulturae* 8: 1-19 (E. Ambarwati, T. Arwiyanto, J. Widada, T. Alam, I. P. Andika, **Taryono**)
- 2022 Soybean Crop Rotation Stability in Rainfed Agroforestry System through GGE Biplot and EBLUP. *Agronomy* 12: 1-16 (**Taryono**, P. Suryanto, Supriyanta, P. Basunanda, R. A. Wulandari, S. Handayani, Nurmansyah, T. Alam)
- 2022 Transcriptional Comparison of New Hybrid Progenies and Clone-cultivars of tea (*Camellia sinensis* L.) Associated to Catechins Content. *Plants* 11: 1-17 (H. Widhianata, P. Basunanda, Supriyadi, **Taryono**)
- 2022 Performance of 45 Non-linear Models for Determining Critical Period of Weed Control and Acceptable Yield Loss in Soybean Agroforestry Systems. *Sustainability* 14: 1-19 (T. Alam, P. Suryanto, N. Susyanto, B. Kurniasih, O.

- Basunanda, E. T. S. Putra, D. Kastono, D.W. Respatie, M.H. Wiryawan, Nurmasyah, A. Ansari, **Taryono**)
- 2021 Participatory Varietal Selection for Promising Rice Lines. Sustainability 13: 1-19 (V. E. Aristya, Y. A. Trisyono, J. H. Mulyo, **Taryono**)
- 2021 Identification of Superior Dwarf Coconut (*Cocos nucifera* L.) Parental Cultivars for Hybrid Breeding. SABRAO Journal of Breeding and Genetics 53: 278-289 (W. M. Rahayu, **Taryono**, J. Kumaunang, I. Maskromo)
- 2021 Morphological, Histological, and Protein Profiling of Tea Embryo Axis at Early Stage of Culture. Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology 06: 1-16 (R. D. Eskuntari, **Taryono**, D. Indradewa, Y. A. Purwestri)
- 2021 Rice Cultivar Selection in an Agroforestry System through GGE-Biplot and EBLUP. Biodiversitas 22: 4750-4757 (T. Alam, P. Suryanto, Suproyanta, P. Basunanda, R. A. Wulandari, D. Kastono, M. H. Wiryawan, Nurmansyah, **Taryono**)
- 2021 Assessment of Root-Knot Nematode Resistance in Eggplant Accessions by using Molecular Markers. SABRAO Journal of Breeding and Genetics 53: 468-478 (A. Ainurrachmah, **Taryono**, S. Indarti)
- 2021 Population Structure and Genetic Diversity Analysis of Indonesian Yardlong Bean (*Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis*). SABRAO Journal of Breeding and Genetics 53: 391-412 (M. H. Wiryawan, S. Wulandary, L. S. Nur'aini, **Taryono**)
- 2021 Assessment of Tea Plant (*Camellia sinensis* L.) Accessions for Pollen Sources in Natural Crossing by using Microsatellites. SABRAO Journal of Breeding and Genetics 53: 673-684 (N. A. Azka, *Taryono*, R. A. Wulandari)
- 2021 Conservation of Pisifera Genetic Resource of 41 Years Old SP540T-Derived Oil Palm. Journal Penelitian Kelapa Sawit 29: 73-80 (E. Yunita, S. Wening, H. Y. Rahmadi, Y. Yenni, **Taryono**)

- 2020 Genetic Diversity Analysis of Yardlong Bean Genotypes (*Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis*) Based on IRAP marker. *Biodiversitas* 21: 1101-1107 (M. H. Wiryawan, S. Wulandary, **Taryono**)
- 2020 Histochemistry of Backcross 1 of Oil Palm Seeds at Different Storage Periods. *Ilmu Pertanian* 5: 52-57 (E. Yunita, **Taryono**, Prpto Yudono)
- 2020 Assessment of Soil Quality Parameters and Yield of Rice Cultivars in *Melaleuca cajuputi* Agroforestry System. *Biodiversitas* 21: 3463-3470 (P. Suryanto, **Taryono**, Supriyanta, D. Kastono, E. T. S. Putra, S. Handayani, M. H. Wiryawan, T. Alam)
- 2020 Multivariate Analysis Unravel Genetic Diversity and Relationship Between Agronomic Traits, Protein, and Dietary Fiber in Yardlong Bean (*Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis* Verdc.). *Biodiversitas* 21: 5662-5671 (M. H. Wiryawan, A. Hasanah, R. R. R. S. Sayekti, R. A. Wulandari, T. Alam, **Taryono**, A. A. C. Pramana)
- 2019 Protein Profile of Tissue Culture of TRI2025 Tea Clone. *Biosaintifika Berkala Ilmiah Biologi* 11: 8-14 (R. D. Eskandari, **Taryono**, D. Indradewa, Y. A. Purwestri)
- 2019 Stability Analysis for Soybean in Agroforestry System with Kayu Putih. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics* 51: 405-418 (T. Alam, B. Kurniasih, P. Suryanto, P. Basunanda, Supriyanta, E. Ambarwati, M. H. Wiryawan, S. Handayani, **Taryono**)
- 2019 Regression and Correlation Analysis of Some Morphological and Agronomic Characters in F2 Generation of Rice (*Oryza sativa* L.). *International Journal of Innovative Approach in Agricultural Research* 3: 611-622 (A. L. Adiredjo, Damanhuri, Nandariyah, **Taryono**)
- 2018 Use of Microsatellite Markers to Detect Heterozygosity in an F2 Generation of a Black Rice and White Rice Cross. *Indonesian Journal of Biotechnology* 29: 28-34 (Kristamtini, **Taryono**, P. Basunanda, R. H. Murti)

- 2018 Crossability Elucidation between *Saccharum* spp. and *Erianthus* sp. Accessions using SSR Marker. SABRAO Journal of Breeding and Genetics 50: 494-509 (M. Murianingrum, **Taryono**, R. A. Wulandari)
- 2018 Microsatellite Genetic Markers of *Saccharum* spp., and *Erianthus* sp. on Their Hybrids. Ilmu Pertanian 3: 1-11 (M. Murianingrum, **Taryono**, R. A. Wulandari)
- 2018 Application of Arbuscular Mycorrhizal Fungi Accelerates the Growth of Shoot Roots of Sugarcane Seedlings in the Nursery. Australian Journal of Crop Science 12: 1082-1089 (W. Sulistiono, **Taryono**, P. Yudono, Irham)
- 2018 Dynamics of Storage Materials in Cotyledon During Cocoa Seed Germination. Ilmu Pertanian 3: 12-20 (Sakiroh, **Taryono**, S. Purwanti)
- 2018 Yield Components of Some Sesame Mutant Population Induced by Gamma Irradiation. Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri 10: 64-71 (V. E. Aristya, **Taryono**, R. A. Wulandari)

Publikasi Buku, Book Chapter dan Media Terpilih dalam 5 Tahun Terakhir

- 2024 Pelestarian Sumber Daya Genetik Tanaman. 146 p (**Taryono**, S. Indarti, R.R. R. S. Sayekti)
- 2023 The Role of Indonesia to Namibian Food Security and Welfare. 16p (**Taryono**)
- 2022 Budidaya Tebu Lahan Kering Berkelanjutan. 151p (**Taryono**, W. Sulistiono)
- 2021 Inovasi Teknologi Agronomi di Lahan Pasir. 200p (D. Indradewa, T. Alam, B. Kurniasih, P. Suryanto, J. Saptoadi, G. Worakusuma, H. H. Ilmiah, R. Rogomulyo, W. D. Respatie, A. B. Setiawan, **Taryono**, V. D. S. Handayani)
- 2021 Hutan Kayu Putih: Window Opportunity untuk Pengembangan Food Estate di Indonesia. 37p (T. Alam, P. Suryanto, B. Kurniasih, D. Kastono, Supriyanta, S. Handayani, M.H. Wiryawan, A. S. Muttaqin, **Taryono**)

- 2020 Sistem Produksi Pertanian Terpadu Inovatif Berkelanjutan. *Dalam: Pengalaman Melembagakan Inovasi*. 558p (**Taryono**, C. W. Purnomo, S. Indarti, Susilohadi)
- 2020 Keberlanjutan Pertanian Perkotaan Berbasis Kelompok di Kota Yogyakarta. *Dalam: Bunga Rampai Pertanian Indonesia*. 358p. (A. Suryantini, H. D. Aryani, Z. Fadhliani, **Taryono**, S. Hardyastuti)

Publikasi Konferensi Internasional dalam 5 Tahun Terakhir

- 2023 Yield Gap in Cayenne Pepper Production in South Kalimantan. *Bio Web of Conference* 90:1-10 (S. N. H. Utami, **Taryono**, E. T. S. Putra, L. Pramudyani)
- 2022 Water Balance Evaluation Towards Cropping Index Enhancement in Belanti I Swamp Irrigation Area, Central Kalimantan. *Proceeding of the International Conference on Sustainable Environment, Agriculture and Tourism (ICOSEAT)* 82-90 (Romorajausia, J. Sujono, **Taryono**)
- 2021 Agriculture Land Suitability of Tidal Swampy Area at Palingkau Irrigation Area in Central Kalimantan Province for National Food Estate Program. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 930: 1-13 (E. E. Ramadhani, J. Sujono, **Taryono**)
- 2021 Response of Indonesian Eggplants due to Nematode Attack and genetic Diversity Revealed by SSR Marker. *Proceeding of the 2nd International Conference on Smart and Innovative Agriculture* 180-190 (A. Ainurrachmah, **Taryono**, S. Indarti)
- 2021 Analysis of the Effective Length of Handil Channel for Tidal Irrigation at Palingkau Irrigation Area in Central Kalimantan Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1-11 (E. E. Ramadhani, J. Sujono, **Taryono**)
- 2021 Perceived Benefits and Constraints in Urban Farming Practice during COVID-19. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 12014-12022 (A. Suryantini, H. D. Aryani, Z. Fadhliani, **Taryono**)
- 2021 Stakeholder Preferences on Major Characteristics of Promising Rice Lines. *IOP Conference Series: Earth and*

- Environmental Science 1-10 (V. E. Aristya, **Taryono**, Y. A. Trisyono, J. H. Mulyo)
- 2021 The Variability of Qualitative Traits in Promising Rice Lines. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 686: 1-11 (V. E. Aristya, **Taryono**, Y. A. Trisyono, J. H. Mulyo)
- 2021 Morphological Fingerprint of New Rice Genotypes. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1-10 (V. E. Aristya, **Taryono**, Y. A. Trisyono, J. H. Mulyo)
- 2020 The problems of Ex-Situ Genetic Conservation at the Universities in Developing Countries: Lesson Learn from Universitas Gadjah Mada. The first International Conference in Genetic Resource and Biotechnology 1-8 (**Taryono**, S. Indarti, Supriyanta)
- 2020 Application of Microsatellite Markers as Marker Assisted Selection (MAS) in the F3 Generation Results Crosses of Black Rice and White Rice. AIP Conference Proceedings 2260: 0600021-0600029 (Kristamtini, **Taryono**, P. Basunanda, R. H. Murti)
- 2019 Organogenesis Responses of Tea (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) var. Assamica and Sinensis. AIP Conference Proceedings 02002611-0200269 (H. Widhianata, **Taryono**)
- 2018 Morphological and Molecular Characterization of 5 Accessions of *Camelia sinensis* (L) O Kuntze Exploited to Develop High Quality and Quantity Yield. International Conference on Bioinformatics, Biotechnology and Biomedical Engineering (Biomic) 164 (N. A. Azka, H. Widhianata, **Taryono**)
- 2018 Area Based Cultivar Rotation for Rice Sustainable Intensification in Developing Countries. Asian Pasific Conference on Food Security 2018: Food Security and Survival of Mankind 1-11 (**Taryono**, S. Handayani, Suryanti)
- 2018 Coconut (*Cocos nucifera* L.) Diversity in Indonesia based on SSR Molecular Marker. The First International Conference

on Bioinformatic, Biotechnology, and Biomedical Engineering 1-11 (W. M. Rahayu, **Taryono**)

Perolehan Kekayaan Intelektual dalam 5 Tahun Terakhir

- 2023 Metode Pembuatan Pembenh Tanah Abu Sekam-Kalsium-Kalium-Proteinat-Fosfat (Agus Kuncaka, **Taryono**, Paten Sederhana, IDS000006209, Terdaftar)
- 2023 Tanda Daftar Varietas Tanaman Gamagora10 (**Taryono**, Supriyanta, P. Basunanda, Rakimin, S. Handayani, S. Indarti, T. Alam, R. A. Wulandari, E. T. S. Putra, D. Kastono, V. E, Aristya, I. G. K. D. Arsana, R. Boy, R. R. R. Sri Sayekti; Pendaftaran Varietas, 1041/PVHP/2023; Terdaftar)
- 2023 Tanda Daftar Varietas Tanaman Gamagora 9 (**Taryono**, Supriyanta, P. Basunanda, Rakimin, S. Handayani, S. Indarti, T. Alam, R. A. Wulandari, E. T. S. Putra, D. Kastono, V. E, Aristya, I. G. K. D. Arsana, R. Boy, R. R. R. Sri Sayekti; Pendaftaran Varietas, 1042/PVHP/2023; Terdaftar)
- 2023 Tanda Daftar Varietas Tanaman Gamagora 8 (**Taryono**, Supriyanta, P. Basunanda, Rakimin, S. Handayani, S. Indarti, T. Alam, R. A. Wulandari, E. T. S. Putra, D. Kastono, V. E, Aristya, I. G. K. D. Arsana, R. Boy, R. R. R. Sri Sayekti; Pendaftaran Varietas, 1043/PVHP/2023; Terdaftar)
- 2023 Tanda Daftar Varietas Tanaman Gamagora 7 (**Taryono**, Supriyanta, P. Basunanda, Rakimin, S. Handayani, S. Indarti, T. Alam, R. A. Wulandari, E. T. S. Putra, D. Kastono, V. E, Aristya, I. G. K. D. Arsana, R. Boy, R. R. R. Sri Sayekti; Pendaftaran Varietas, 1044/PVHP/2023; Terdaftar)
- 2023 Tanda Daftar Varietas Tanaman Gamagora 6 (**Taryono**, Supriyanta, P. Basunanda, Rakimin, S. Handayani, S. Indarti, T. Alam, R. A. Wulandari, E. T. S. Putra, D. Kastono, V. E, Aristya, I. G. K. D. Arsana, R. Boy, R. R. R. Sri Sayekti; Pendaftaran Varietas, 1045/PVHP/2023; Terdaftar)
- 2023 Tanda Daftar Varietas Tanaman Gamagora 5 (**Taryono**, Supriyanta, P. Basunanda, Rakimin, S. Handayani, S. Indarti, T. Alam, R. A. Wulandari, E. T. S. Putra, D. Kastono, V. E,

- Aristya, I. G. K. D. Arsana, R. Boy, R. R. R. Sri Sayekti; Pendaftaran Varietas, 1046/PVHP/2023; Terdaftar)
- 2023 Tanda Daftar Varietas Tanaman Gamagora 4 (**Taryono**, Supriyanta, P. Basunanda, Rakimin, S. Handayani, S. Indarti, T. Alam, R. A. Wulandari, E. T. S. Putra, D. Kastono, V. E, Aristya, I. G. K. D. Arsana, R. Boy, R. R. R. Sri Sayekti; Pendaftaran Varietas, 1047/PVHP/2023; Terdaftar)
- 2023 Tanda Daftar Varietas Tanaman Gamagora 3 (**Taryono**, Supriyanta, P. Basunanda, Rakimin, S. Handayani, S. Indarti, T. Alam, R. A. Wulandari, E. T. S. Putra, D. Kastono, V. E, Aristya, I. G. K. D. Arsana, R. Boy, R. R. R. Sri Sayekti; Pendaftaran Varietas, 1048/PVHP/2023; Terdaftar)
- 2023 Tanda Daftar Varietas Tanaman Gamagora 2 (**Taryono**, Supriyanta, P. Basunanda, Rakimin, S. Handayani, S. Indarti, T. Alam, R. A. Wulandari, E. T. S. Putra, D. Kastono, V. E, Aristya, I. G. K. D. Arsana, R. Boy, R. R. R. Sri Sayekti; Pendaftaran Varietas, 1049/PVHP/2023; Terdaftar)
- 2023 Tanda Daftar Varietas Tanaman Gamagoral (**Taryono**, Supriyanta, P. Basunanda, Rakimin, S. Handayani, S. Indarti, T. Alam, R. A. Wulandari, E. T. S. Putra, D. Kastono, V. E, Aristya, I. G. K. D. Arsana, R. Boy, R. R. R. Sri Sayekti; Pendaftaran Varietas, 1050/PVHP/2023; Terdaftar)
- 2023 Pelepasan Gamagora 7 Sebagai Varietas Unggul Tanaman Padi (Supriyanta, **Taryono**, P. Basunanda, Rakimin, S. Handayani, S. Indarti, T. Alam, R. A. Wulandari, E. T. S. Putra, D. Kastono, V. E, Aristya, W. Sulistiana, I. G. K. D. Arsana, R. Boy, R. R. R. Sri Sayekti; Pelepasan Varietas; 1055/HK540/C/03/2023; Disetujui Dilepas)
- 2023 Pelepasan Varietas Sampurna Ulir Sebagai Varietas Unggul Tanaman Tembakau (**Taryono**, R. Hamida, S. Adikadarsih; Pelepasan Varietas; 87/KPTS/KB.2020/11/2023; Disetujui Dilepas)
- 2023 Pelepasan Varietas Gombel Ulir Sebagai Varietas Unggul Tanaman Tembakau (**Taryono**, R. Hamida, S. Adikadarsih; Pelepasan Varietas; 89/KPTS/KB.2020/11/2023; Disetujui Dilepas)

- 2023 Pelepasan Varietas Grombel Sembung Sebagai Varietas Unggul Tanaman Tembakau (**Taryono**, R. Hamida, S. Adikadarsih; Pelepasan Varietas; 88/KPTS/KB.2020/11/2023; Disetujui Dilepas)
- 2022 Aklimatisasi Hasil Budidaya Jaringan Teh dengan Rekayasa Kontainer (**Taryono**, A. Nugroho, S. Indarti, R. R. R. Sri Sayekti, D. S. Kusumaningtyas; Paten Sederhana; S00202212754; Terdaftar)
- 2022 Alat Karbonatasi Hidrotermal Mobil Tanpa Pengadukan (A. Kuncoko, A. Harjoko, **Taryono**, T. W. Supardi; Paten Sederhana; S00202213025; Terdaftar)
- 2021 Metode Fosforilasi Hidrolisat Bulu Ayam untuk Mengambil Protein Cair sebagai Bahan Baku Pakan dan Hidrogel Supramolekul (A. Kuncaka, T. W. Supardi, **Taryono**; Paten Sederhana; S002022109839; Disetujui)
- 2020 Rangka Portabel Screenhouse (A. Nugroho, **Taryono**; Paten Sederhana; S00202010078; Terdaftar)
- 2020 Pelepasan Klon PGL 15 Sebagai Varietas Unggul Tanaman Teh (R. H. Murti, **Taryono**, W. Mangoendidjojo, Suyadi, Jamhari, R. Gunadi, E. T. S. Putra, Ngadiman, A. Wijarnarko, Prpto Yudono, E. N. Afifah, R. A. Wulandari; Pelepasan Varietas; 49/KPTS/LB010/3/2020; Disetujui Dilepas)
- 2020 Pelepasan Klon PGL 1 Sebagai Varietas Unggul Tanaman Teh (R. H. Murti, W. Mangoendidjojo, Suyadi, **Taryono**, Jamhari, R. Gunadi, A. Wijarnarko, Ngadiman, E. T. S. Putra, Prpto Yudono, R. A. Wulandari, E. N. Afifah; Pelepasan Varietas; 28/KPTS/LB010/3/2020; Disetujui Dilepas)
- 2020 Pelepasan Klon PGL 12 Sebagai Varietas Unggul Tanaman Teh (R. H. Murti, W. Mangoendidjojo, Suyadi, **Taryono**, Jamhari, W. F. Rahmat, Ngadiman, A. Wijarnarko, E. T. S. Putra, R. A. Wulandari, Prpto Yudono, E. N. Afifah; Pelepasan Varietas; 49/KPTS/LB010/3/2020; Disetujui Dilepas)

- 2020 Pelepasan Klon PGL 4 Sebagai Varietas Unggul Tanaman Teh (R. H. Murti, W. Mangoendidjojo, Suyadi, **Taryono**, Jamhari, R. Gunadi, Ngadiman, A. Wijarnarko, Prpto Yudono, R. A. Wulandari, E. N. Afifah; Pelepasan Varietas; 52/KPTS/LB010/3/2020; Disetujui Dilepas)
- 2020 Pelepasan Klon PGL 10 Sebagai Varietas Unggul Tanaman Teh (R. H. Murti, **Taryono**, W. Mangoendidjojo, Suyadi, Jamhari, R. Gunadi, A. Wijarnarko, Ngadiman, E. T. S. Putra, R. A. Wulandari, E. N. Afifah, Prpto Yudono; Pelepasan Varietas; 51/KPTS/LB010/3/2020; Disetujui Dilepas)
- 2020 Pelepasan Klon PGL 11 Sebagai Varietas Unggul Tanaman Teh (R. H. Murti, **Taryono**, W. Mangoendidjojo, Suyadi, Jamhari, R. Gunadi, A. Wijarnarko, Ngadiman, E. T. S. Putra, Prpto Yudono, R. A. Wulandari, E. N. Afifah; Pelepasan Varietas; 49/KPTS/LB010/3/2020; Disetujui Dilepas)
- 2019 Metode Organogenesis Langsung Tunas Teh (*Camellia sinensis*) (**Taryono**, H. Widhianata, R. A. Wulandari, Supriyadi, P. Basunanda; Paten sederhana, S00201909444; disetujui)
- 2019 Tanda Daftar Varietas Hasil Pemuliaan Teh PGL 9 (W. Mangoendidjojo, R. H. Murti, **Taryono**, Subito, Syafaruddin, Sri Suhesti; Pendaftaran Varietas; 760/PVHP/2019; Terdaftar)
- 2019 Tanda Daftar Varietas Hasil Pemuliaan Teh PGL 10 (W. Mangoendidjojo, R. H. Murti, **Taryono**, Subito, Syafaruddin, Sri Suhesti; Pendaftaran Varietas; 761/PVHP/2019; Terdaftar)
- 2019 Tanda Daftar Varietas Hasil Pemuliaan Teh PGL 11 (W. Mangoendidjojo, R. H. Murti, **Taryono**, Subito, Syafaruddin, Sri Suhesti; Pendaftaran Varietas; 762/PVHP/2019; Terdaftar)
- 2019 Tanda Daftar Varietas Hasil Pemuliaan Teh PGL 4 (W. Mangoendidjojo, R. H. Murti, **Taryono**, Subito,

- Syafaruddin, Sri Suhesti; Pendaftaran Varietas; 758/PVHP/2019; Terdaftar)
- 2019 Tanda Daftar Varietas Hasil Pemuliaan Teh PGL 6 (W. Mangoendidjojo, R. H. Murti, **Taryono**, Subito, Syafaruddin, Sri Suhesti; Pendaftaran Varietas; 759/PVHP/2019; Terdaftar)
- 2019 Tanda Daftar Varietas Hasil Pemuliaan Teh PGL 12 (W. Mangoendidjojo, R. H. Murti, **Taryono**, Subito, Syafaruddin, Sri Suhesti; Pendaftaran Varietas; 763/PVHP/2019; Terdaftar)
- 2019 Tanda Daftar Varietas Hasil Pemuliaan Teh PGL 15 (W. Mangoendidjojo, R. H. Murti, **Taryono**, Subito, Syafaruddin, Sri Suhesti; Pendaftaran Varietas; 764/PVHP/2019; Terdaftar)
- 2019 Tanda Daftar Varietas Hasil Pemuliaan Teh PGL 15 (W. Mangoendidjojo, R. H. Murti, **Taryono**, Subito, Syafaruddin, Sri Suhesti; Pendaftaran Varietas; 757/PVHP/2019; Terdaftar)

Penghargaan dalam 5 Tahun Terakhir

- 2024 Anggota dalam Pengembangan SNI Tahun 2023 Lingkup Komite Teknis 65-21 Pengelolaan Sumber Daya Genetik Pertanian (Badan Standardisasi Nasional)
- 2022 Tenaga Ahli Pertanian dalam Mendukung Kerjasama Bilateral Indonesia dengan Namibia dalam Bidang Tanaman Pangan khususnya Padi, pada periode 2008-2022 (KBRI Windhoek – Namibia)