



REKAYASA SOURCE-SINK DENGAN ZAT PENGATUR TUMBUH DALAM MENINGKATKAN HASIL BENIH



Prof. Dr. Ir. Anne Nuraini, M.P.

**REKAYASA SOURCE-SINK DENGAN ZAT PENGATUR
TUMBUH DALAM MENINGKATKAN HASIL BENIH**

Paparan Keilmuan Berkenaan dengan Pengukuhan Jabatan Guru
Besar dalam Bidang Fisiologi dan Teknologi Benih pada
Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

Bandung, 31 Juli 2025

Oleh

ANNE NURAINI



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

Bismillahirrahmanirrahim
Assalaamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,
Salam Sejahtera bagi kita semua.

Kepada yang terhormat,

1. Menteri Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi Republik Indonesia
2. Ketua beserta Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Padjadjaran,
3. Rektor Universitas Padjadjaran
4. Para Wakil Rektor Universitas Padjadjaran,
5. Ketua beserta seluruh Anggota Senat Akademik Universitas Padjadjaran,
6. Ketua beserta seluruh Anggota Dewan Profesor Universitas Padjadjaran,
7. Para Guru Besar Tamu,
8. Dekan dan para Pimpinan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran,
9. Para senior, teman sejawat, kerabat, sahabat, dan tamu undangan yang saya banggakan,
10. Dan tentunya seluruh keluarga tercinta yang senantiasa mendukung saya hingga saya dapat berdiri disini.

Ucapan syukur yang tiada henti, saya panjatkan kepada Allah SWT., yang senantiasa melimpahkan berkat, rahmat dan karunianya kepada kita semua. Sehingga kita diberikan kesehatan dan kesempatan untuk menghadiri Kegiatan Pengukuhan Guru Besar hari ini.

Hadirin yang saya hormati,

Pada kesempatan yang baik ini, merupakan kebahagiaan dan kebanggan bagi saya mendapatkan kesempatan untuk menyampaikan

paparan ilmiah pada Bidang Fisiologi dan Teknologi Benih. Perkenan saya, sebagai Guru Besar dari Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, menyampaikan paparan Ilmiah dengan judul:

Rekayasa *Source-Sink* dengan Zat Pengatur Tumbuh dalam Meningkatkan Hasil Benih

Pendahuluan

Ilmu pertanian terus berkembang pesat seiring kemajuan teknologi. Dalam menghadapi perkembangan tersebut, benih memegang peran kunci sebagai titik awal yang menentukan produktivitas, kualitas hasil, dan keberlanjutan sistem pertanian. Secara garis besar, terdapat empat peran benih bagi pertanian. Dimana benih merupakan sarana yang paling efektif dan efisien dalam perbanyak tanaman, berperan penting dalam pemulian tanaman dan penyebarluasan kultivar unggul, benih merupakan sarana yang efisien sebagai pembawa kimiawi pertanian, serta benih mampu menjadi sarana pembawa teknologi, sehingga mutu genetis, fisiologis fisik, dan patologisnya harus dipertahankan agar tetap tinggi.

Ketika mendengar kata Benih, yang ada di pikiran masyarakat adalah benih sama dengan biji. Tetapi dalam Undang-Undang Nomor 22 tahun 2019, benih tanaman adalah tanaman atau bagiannya yang digunakan untuk memperbanyak dan/atau mengembangbiakkan tanaman, sehingga berbagai organ seperti biji, batang, daun, stolon, bulbus, umbi, rizoma, dan lainnya yang digunakan untuk tujuan perbanyak tanaman juga adalah benih. Benih merupakan bentuk keajaiban dimana warna, bau, dan sifat lain tumbuhan tersimpan dalam benih. Dari sebutir benih terdapat ratusan ribu informasi yang bahkan belum bisa dipahami seluruhnya oleh manusia, karena benih diciptakan oleh Allah SWT. Dalam Al-Quran Surat Al-An'am ayat 95, yang artinya "Sesungguhnya Allah menumbuhkan biji tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari

yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. Yang demikian itu adalah Allah; maka bagaimana kamu dipalingkan (dari kebenaran)?”

Latar Belakang Masalah

Untuk menghasilkan benih yang unggul, tanaman harus dalam keadaan yang optimal, baik dari nutrisi, lingkungan, dan kesehatannya. Tetapi dengan adanya *global warming*, kerusakan lahan, kekeringan, dan kondisi lainnya yang menyebabkan penurunan produktivitas tanaman, mengakibatkan kualitas dan kuantitas benih menurun. Kualitas benih dapat menentukan kualitas tanaman dimasa mendatang. Sehingga diperlukan solusi untuk menghadapinya.

Solusi

Diantara berbagai solusi untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Rekayasa source-sink menjadi salah satu solusi yang dapat diterapkan oleh petani dengan mudah (*applicable*). Hasil tanaman, dipengaruhi oleh kemampuan tanaman untuk menangkap cahaya, mengasimilasi karbon dan mengalokasikan karbon tersebut ke organ sink seperti buah, biji, dan umbi (Kumar et al., 2021). Interaksi *source-sink* berperan penting dalam aspek produktivitas tanaman, dimana untuk memastikan aliran nutrisi dari organ *source* ke sink yang membutuhkannya, sistem transportasi antara *source* dan sink harus diatur dengan sangat ketat.

Rekayasa *source* dan sink dapat dilakukan dengan penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT). Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik yang secara alami dihasilkan tanaman maupun buatan yang dalam jumlah sangat kecil mampu mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui berbagai proses fisiologis. ZPT telah diketahui mampu meningkatkan

hubungan *source* dan *sink* serta mendorong translokasi foto-asimilat, sehingga secara efektif membantu pembentukan bunga, perkembangan buah dan biji, serta pada akhirnya meningkatkan hasil panen tanaman (Manu et al., 2020). Penggunaan ZPT berupa retardant maupun regulator pada stage pertumbuhan dan perkembangan yang tepat dapat merekayasa interaksi *source* dan *sink* yang efektif.

Retardant merupakan senyawa sintetik yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan tanaman melalui pengendalian pertumbuhan *sink* berlebih di fase vegetatif tanpa mengubah proses perkembangan tanaman atau menimbulkan fito-toksisitas. Sementara pengatur tumbuh (*regulator*) digunakan untuk merangsang dan mempercepat pertumbuhan organ *sink* yang diharapkan serta merangsang translokasi foto-asimilat yang dihasilkan organ *source* (Kumar et al., 2022). Pengaplikasian zat pengatur tumbuh dan *retardant* seperti sitokinin dan paclobutrazol pada fase pertumbuhan vegetatif yang tepat dapat meningkatkan hubungan *source* dan *sink* yang optimal.

Kajian Riset

Hadirin yang saya hormati,

Pengaplikasian rekayasa *source* dan *sink* melalui penggunaan zat pengatur tumbuh telah kami kaji secara mendalam pada produksi benih tanaman kentang untuk memperluas cakupan wilayah penanaman kentang ke daerah dataran medium. Terbatasnya budidaya kentang yang hanya dilakukan di dataran tinggi menyebabkan ketersediaan benih kentang berkualitas tidak terpenuhi. Luasan lahan di dataran medium Indonesia juga dapat dimanfaatkan secara prospektif untuk menanam tanaman kentang, tetapi temperatur yang tinggi menjadi kendala utama. Temperatur tinggi menstimulasi peningatan hormon giberelin tmerangsang pertumbuhan vegetatif

yang memperlambat proses pembentukan umbi kentang (Nuraini et al., 2021).

Zat pengatur tumbuh diharapkan dapat membantu menghadapi kendala lingkungan dan meningkatkan pertumbuhan yang seimbang untuk memastikan dihasilkannya benih kentang dengan jumlah dan ukuran yang optimal. Hasil benih kentang yang diberi rekayasa *source* dan *sink* baik dengan aplikasi sitokinin maupun paclobutrazol, dapat meningkatkan jumlah dan bobot ubi (Nuraini dkk., 2016). Waktu aplikasi ZPT juga sangat krusial untuk menentukan keefektifan pengaturan *source* dan *sink* terhadap hasil ubi, dimana diperoleh bahwa pada umur tanaman 45 hari, pengaplikasian paclobutrazol mampu menghasilkan jumlah dan bobot ubi yang lebih tinggi. Paclobutrazol digunakan untuk mengatur pola pertumbuhan tanaman dan menyeimbangkan pertumbuhan vegetatif dan generatif dalam rangka menekan penggunaan fotosintat yang kompetitif. Pengaplikasian paclobutrazol menurunkan tinggi tanaman, luas daun, dan bobot kering tanaman, tetapi meningkatkan indeks kandungan klorofil yang meningkatkan efektifitas *source* untuk berfotosintesis dan menghasilkan asimilat, sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan hasil ubi dilihat dari jumlah, bobot dan persentase benih G2. Bahkan peningkatan bobot ubi per hektarnya dapat mencapai 53.14% (Nuraini *et al.*, 2018).

Kombinasi waktu pengaplikasian sitokinin dan paklobutrazol juga dikaji untuk meningkatkan hasil benih kentang. Diperoleh bahwa aplikasi sitokinin dan paklobutrazol di tahap awal vegetatif meningkatkan indeks kandungan klorofil akibat sitokinin mempercepat diferensiasi kloroplas dan biosintesis klorofil, serta mencegah degradasinya, paklobutrazol juga mendukung dengan mengalihkan jalur giberelin yang membentuk senyawa *phytol*, sebagai prekursor pembentukan klorofil. Kombasi waktu aplikasi sitokinin dan paklobutrazol sangat mempengaruhi persentase terbentuknya benih kentang kelas S, bahkan 30.79% lebih banyak. Petani kentang di

Indonesia lebih memilih menggunakan benih kentang berukuran S (< 40 g), ukuran benih umbi kentang kelas S merupakan ukuran yang sesuai untuk meningkatkan produksi karena tunasnya muncul lebih lambat, tetapi sistem perakarannya berkembang lebih cepat (Nuraini *et al.*, 2021).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaplikasian zat pengatur tumbuh berupa paclobutrazol dan sitokinin di umur dan fase pertumbuhan yang tepat serta konsentrasi yang sesuai, mampu meningkatkan hasil benih kentang yang ditanam di dataran medium, sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi benih kentang nasional dan memenuhi kebutuhan benih kentang (Nuraini *et al.*, 2016, 2018, 2021).

Arah Penelitian Mendatang

Sebagai Guru Besar dalam bidang Fisiologi dan Teknologi Benih, saya berkomitmen untuk terus mendorong kemajuan pertanian melalui peningkatan inovasi riset di bidang teknologi benih, yang menekankan efisiensi, keberlanjutan, dan ketahanan pangan. Fokus riset dimasa mendatang diarahkan pada penanganan tantangan pertanian di masa depan, termasuk perubahan iklim, bencana alam, dan keterbatasan lahan melalui:

1. *Embryo rescue* yang berperan penting dalam memperbanyak hasil persilangan yang sulit, menyelamatkan embrio yang lemah atau tidak berkembang secara alami, serta menjadi salah satu upaya pelestarian sumber daya genetik tanaman yang langka atau hampir punah.
2. *Artificial seed* untuk mempermudah perbanyakan dan penanaman kembali tanaman secara efisien, terutama dalam situasi pascabencana, konservasi spesies langka, serta distribusi benih dalam bentuk yang praktis dan siap tanam.

3. *Cryopreservation* untuk pelestarian plasma nutfah, konservasi tanaman langka, dan sebagai cadangan genetik dalam menghadapi perubahan iklim atau bencana alam.

Saya juga berkomitmen untuk terus membimbing mahasiswa untuk dapat menghasilkan inovasi dan temuan yang bermanfaat khususnya dalam bidang teknologi benih untuk memperkuat pertanian Indonesia dan terus menyebarluaskan ilmu pengetahuan, sehingga dapat berdampak secara nyata bagi perkembangan pertanian dan pembangunan nasional.

Hadirlin yang saya hormati,

Sebelum mengakhiri orasi ilmiah ini, perkenankanlah saya mengucapkan kembali Puji serta Syukur kepada Allah SWT atas segala berkah dan anugerah-Nya. Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada seluruh pihak yang mengantarkan saya kepada jabatan Akademik ini:

1. Pemerintah RI melalui Menteri Pendidikan Tinggi Sains dan Teknologi Rektor Universitas Padjadjaran Prof. Arief, Ketua Dewan Profesor Universitas Padjadjaran, Ketua Senat Akademik Universitas Padjadjaran
2. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Ketua Senat Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
3. Prof. Satriyas Ilyas dan Prof. Memen Surahman (Alm.) dari IPB, Prof. Sri Bandiyati, Prof. Yuyun Yuwariah, Prof Jajang Sauman Hamdani, Prof. Tualar Simarmata dan Prof. Hersanti yang merekomendasikan pengajuan Guru Besar
4. Rekan sejawat di Minat Teknologi Benih dan staf Pengajar Budidaya Pertanian
5. Rekan kolaborator Prof. Hiroshi Ezura dari Universitas Tsukuba, Jepang; Dr. Asri Peni Wulandari (FMIPA Unpad), Prof. Syariful Mubarok, Prof. Jajang Sauman, Prof. Yuyun Yuwariah, Prof.

Dedi Ruswandi, Dr. Erni Suminar dan Eva Aprilia, S.Agr., M.Agr..

6. Untuk orang tua : H. Djuhaja Tirta Atmadja (Alm) dan Hj. Ika Sartika, mertua : H.R. Soewarman dan Hj. Pipih Supriah, Suami : H. Yuli Yunandar (Alm.) Anak: Fajar Maully Pratama, S.T.P. dan Afinna Nurfitri Annandari, S. Farm., Apt., M.S. Farm., Menantu: Linda Herlina, S. Farm., Apt. dan Fuad Pribadi, S.Farm.Ind., Apt., M.Farm Cucu: Kenzie, Kayyisa, Khansa, Sabrina, Kirana, Aulia, Kanaya
7. Adik-adikku : Ida Nuraida, SE (Almh.) & Ir. Nono Nerdi, Dra. Ance Kurnianingsih & Rifin, Drh Lela Nurlaela & Drh. Arsyad, Ir. Iwan Nurhikmat & Dra. Dwi Ani, Ir. Iman Nurahman & Ir. Eva Rufaah, Woni Purbawan S. Teks & Dra. Rini Purnamasari, , Dra. Tatat & Drs. Ahdiyat, Dr. Ike Ekyanti & Ir. Novian Zein, Dadan Darmana, S. Farm. Apt. & Ir. Andira, M.T., Ir. Nina Ginasari & Ir. Eko, Ir. Tita Nelitasari & Asep Hartono, Tanti Anggandari, S.E & Darwis, S.T.
8. Rekan-rekan SMAN Garut angkatan 81 Kelas B1 dan B3, yang selalu kompak sampai saat ini
9. Kepada semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, yang telah mendukung dan berperan dalam tercapainya Jabatan Akademik ini. Serta seluruh panitia Pengukuhan Guru Besar yang sudah bekerja keras hingga acara ini dapat berjalan dengan baik.

Saya ucapan terimakasih. Semoga Allah Swt membalas dengan kasih dan karunianya.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Daftar Pustaka

- Kumar, A., Singh, R., Kashyap, C., & Bainade, S. P. (2022). Enhancing the growth and yield of pigeon pea through growth regulators. ~ 1102 ~ *The Pharma Innovation Journal*, 11(7), 1102–1104. www.thepharmajournal.com
- Kumar, B., Basanta, S., & Borah, K. (2021). *Concepts and Strategies in Plant Sciences Series Editor: Chittaranjan Kole Genome Engineering for Crop Improvement*. <http://www.springer.com/series/16076>
- Manu, S. M., Halagalimath, S. P., Chandranath, H. T., & Biradar, B. D. (2020). Effect of Nutrient Levels and Plant Growth Regulators on Harvest Index and Economics of Soybean (*Glycine max*). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(3), 890–897. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.903.104>
- Nuraini, A.**, Nugroho, P. S., Sutari, W., Mubarok, S., & Hamdani, J. S. (2021). Effects of cytokinin and paclobutrazol application time on growth and yield of G2 potato (*Solanum tuberosum L.*) Medians cultivar at medium altitude in Indonesia. *Agriculture and Natural Resources*, 55(2), 171–176. <https://doi.org/10.34044/j.anres.2021.55.2.02>
- Nuraini, A.**, Rochayat, Y., & Widayat, D. (2016). Rekayasa source – sink dengan pemberian zat pengatur tumbuh untuk meningkatkan produksi benih kentang di dataran medium desa Margawati kabupaten Garut. *Kultivasi*, 15(1). <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v15i1.12002>
- Nuraini, A.**, Sumadi, Mubarok, S., & Hamdani, J. S. (2018). Effects of application time and concentration of paclobutrazol on the growth and yield of potato seed of G2 cultivar medians at medium altitude. *Journal of Agronomy*, 17(3), 169–173. <https://doi.org/10.3923/ja.2018.169.173>



Prof. Dr. Ir. Anne Nuraini, M.P.

BIODATA

Tempat, tanggal lahir : Garut, 07 November 1962

Kepakaran : Fisiologi & Teknologi Benih

RIWAYAT PENDIDIKAN

1981-1986 : S1 - Teknologi Benih Institut Pertanian Bogor

1990-1993 : S2 - Agronomi Universitas Padjadjaran

1995-2002 : S3 - Ilmu Pertanian Universitas Padjadjaran

RIWAYAT PEKERJAAN

Pengajar di Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran (1991-Sekarang)

Asesor Beban Kerja Dosen (BKD) (2022-sekarang)

Dewan Redaksi Jurnal Kultivasi (2017-2020)

Asesor Sertifikasi Dosen Nasional (2019)

Kepala Laboratorium Teknologi Benih (2007-2016)

Sekretaris *Seed Center* Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran (2009-2012)

Tim Pengembangan *Seed Center* Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran (2009)

Ketua Program Studi Agronomi (2003-2007)

PENGHARGAAN

2019 Satyalancana Karya Satya XXX Tahun

2013 Satya Karya Bhakti Kelas 1

2007 Satyalancana Karya Satya XX tahun

2004 Satya Karya Bhakti Kelas 2

2003 Juara Ke 3 Dosen Berprestasi Universitas Padjadjaran

2003 Juara Ke 1 Dosen Berprestasi Fakultas Pertanian

HKI

2025 Standard Operating Procedure (SOP) Budidaya Tanaman Tomat F1 NIL Sletr 1-2 (EC00202508016)

2022 Pemanfaatan Trichoderma Harzianum Dan Biochar Untuk Mengatasi Cekaman Kekeringan Pada Kedelai Fase Reproduktif (EC002023107128)

2018 Pemulia Cabe Ratuni UNPAD. Kepmentan No. 064/Kpts/SR.120/D.2. 7/6/2018

Prof. Dr. Ir. Anne Nuraini, M.P.



BUKU

Budidaya Stroberi dan Perbanyakannya. UNPAD Press. ISBN No. 978-602-439-927-6

Sistem Pertanian Berkelanjutan, (Sistem Pertanian Terpadu). UNPAD Press. ISBN No. 978-602-439-083-9

Perakitan Hibrida Jagung Unpad. UNPAD Press. ISBN No. 978-602-439-234-5

RIWAYAT PENELITIAN

Tahun	Judul Penelitian	Skema
2025	Studi Morfologi, Fisiologi dan Molekular Ketahanan Tomat Partenokarpik iaa9-3 dan iaa9-5 Melalui Aplikasi Melatonin Dan Kalsium Pada Kondisi Cekaman Heat Stress (Ketua)	Riset Dan Inovasi Untuk Indonesia Maju (RIIM)
2023	Peningkatan Daya Saing Dosen Dan Mahasiswa Untuk Mendukung Unpad Menuju World Class University Melalui Program Academic Networking Unpad Ut (Ketua)	World Class Professor (WCP)
	Pengembangan Hibrida Tomat Unggul Baru dengan Karakter Ketahanan Simpan Buah dari Generasi Near Isogenic Lines NILs Sletr1-2 (Anggota)	Riset Dan Inovasi Untuk Indonesia Maju
	Produksi Benih G0 Kentang untuk Industri Keripik di Dataran Medium (Anggota)	Program Matching Fund
2022	Peningkatan Produksi Benih Hasil Dan Kualitas Hasil Kentang Prosesing Di Dataran Medium Dengan Rekayasa Lingkungan Dan Hormonal (Anggota)	Academic Leadership Grant (ALG)
2021	Respons Fisiologis, Karakter Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan Yang Ditumpangsaikan Dengan Pajale (Anggota)	Riset Kompetensi Dosen Unpad (RKDU)
	Studi Identifikasi Mutan Slia9-3 Dan Slia9-5 Pada Fase Vegetatif Dan Generatif Serta Responsnya Terhadap Cekaman Kekeringan Melalui Teknik In Vitro Dan In Vivo (Ketua)	Penelitian Kompetitif Nasional DIKTI
	Peningkatan Produksi Benih, Hasil Dan Kualitas Hasil Kentang Prosesing Di Dataran Medium Dengan Rekayasa Lingkungan Dan Hormonal (Anggota)	Academic Leadership Grant (ALG)
	Teknologi Bibit Dan Kultur Jaringan: Pengurangan Faktor Kontaminan Pada Bibit Ramie (Ketua)	Prioritas Riset Nasional (PRN)

RIWAYAT PUBLIKASI

- 2025 Impacts of iaa9-3 and iaa9-5 mutations on the seed quality of tomatoes. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 99(4): 454-460
- 2024 Antioxidative response of parthenocarpic tomato, iaa9-3 and iaa9-5, under heat stress condition. *Plant Physiology and Biochemistry* 207 (2024) 108333.
- 2024 Response of potato tuber as an effect of the N-fertilizer and paclobutrazol application in medium altitude. *Open Agriculture* 2024; 9: 20220383
- 2024 Combination effects of NPK fertilizer and benzyl amino purine BAP in accelerating Cattleya Orchid vegetative growth. *Journal of Agriculture and Food Research* 19 (2025) 101580: 1-11.
- 2024 The near-isogenic line containing the Sletr1-2 locus exhibited longer postharvest fruit shelf-life under the genetic background of commercial tomato. *Euphytica* (2024) 220:119.
- 2023 An overview of ethylene insensitive tomato mutants: Advantages and disadvantages for postharvest fruit shelf-life and future perspective. *Front. Plant Sci.*, 14.
- 2023 Identification and evaluation of potential beef tomato elders for the crossing material of NILSletr1-2. *Research on Crop*, 24(4): 737-743

