



Peta Jalan Kegiatan Riset Kelris Karakterisasi dan Evaluasi Sumber Daya Genetik Hortikultura 2025-2029



Usulan Nama Kelris Baru:

**Kelompok Riset Karakterisasi, Evaluasi,
dan Bioprospeksi Sumber Daya
Genetik Hortikultura melalui
Pendekatan Omics (HORTGEN)**



Peta Jalan 2025-2029

Kelris Karakterisasi dan Evaluasi Sumber Daya Genetik Hortikultura



Uraian	 Karakterisasi & PVT Varlok	 Metabolit Komoditas Lokal	 Biologi Struktur & Multi-Omics	 Biopriming Benih Berbasis Mikroba Endofit
Aktivitas Riset	Inventarisasi, morfo-agronomi, analisis genetik & nutrisi, pendaftaran varietas	Inventarisasi metabolit, profil awal, seleksi kandidat bioaktif	Profiling multi-omics, analisis jaringan gen-metabolit, pemodelan struktur molekuler	Eksplorasi dan biopropeksi biopriming, analisis multi-omics, validasi teknologi, <i>Scaling up</i> , hilirisasi, adopsi dan integrasi.
Keluaran	Database varietas lokal, dokumen PVT, peta genetik & profil nutrisi	Database metabolit, kandidat bioaktif, publikasi, prototipe bioaktif	Dataset integratif, peta jaringan regulasi, biomarker pemuliaan presisi	Koleksi mikroba, database, data ilmiah, publikasi, paten, prototipe produk biologis
Kolaborator	BRIN, Perguruan Tinggi, Pemerintah Daerah, Pusat PPVTPP, Petani	BRIN, Perguruan Tinggi, Industri	BRIN, Perguruan Tinggi, Konsorsium Multi-Omics	BRIN, Perguruan Tinggi, Swasta, Industri



Tema Riset 1: Karakterisasi Morfologi, Genetik, dan Nutrisi untuk PVT Varietas

Tahun	2025	2026	2027	2028	2029
Fokus Kegiatan	Inventarisasi & Koleksi Varietas Lokal	Karakterisasi Morfologi & Agronomi dan Pendaftaran PVT	Analisis Genetik & Nutrisi dan Pelepasan Varietas	Penyusunan Dokumen Pelapasan varietas	Pemantauan, Evaluasi Pasca-Pelepasan, dan Diseminasi
Kegiatan Strategis	Survei lapang, koleksi varietas lokal, dokumentasi passport data, konservasi awal	Pengamatan morfo-agronomi (descriptor, scoring, database morfologi, penyusunan dokumen Pendaftaran Varietas Lokal, pengusulan ke PPVTPP	Analisis genetik (DNA barcoding, SSR, SNP), profil nutrisi (GC-MS, LC-MS, spektrofotometri), analisa proksimat, uji adaptasi & stabilitas varietas, publikasi & diseminasi	Penyusunan dokumen pelepasan varietas, publikasi & diseminasi	Monitoring varietas lokal yang telah dilepas di lapang, evaluasi kinerja agronomi dan nutrisi secara berkelanjutan, penyusunan laporan pasca-registrasi, diseminasi hasil melalui publikasi, workshop, dan promosi nilai gizi & adaptasi lingkungan
Tools	GPS, GIS, kamera, field book	Descriptor, software statistik, template dokumen pendaftaran varietas	PCR, NGS, bioinformatika, GC-MS, LC-MS, HPLC, software stabilitas (AMMI, GGE)	Template dokumen, data validasi lapang & lab	Field book, GIS, sensor lapang, software analisis statistik, platform diseminasi
Output	Database varietas lokal & passport data	Dataset morfo-agronomi terstandarisasi, dokumen PVT siap pengajuan	Peta genetik & profil nutrisi varietas lokal, data uji multilokasi & stabilitas varietas, dokumen pendaftaran lengkap	Dokumen lengkap untuk pelepasan varietas	Laporan evaluasi pasca-registrasi, rekomendasi peningkatan varietas, publikasi dan materi promosi
Outcome	Tersedianya koleksi & database varlok sebagai SDG	Identifikasi karakter morfo-agronomi potensial, varietas lokal sudah bisa didaftarkan	Identifikasi genetik & nilai gizi unggul varlok, varietas lokal terlepas resmi & terlindungi	Varietas lokal terdaftar resmi & terlindungi	Menjamin keberlanjutan dan kinerja varietas lokal yang telah dilepas, peningkatan adopsi varietas oleh petani, peningkatan nilai tambah nutrisi dan ketahanan lingkungan
Pendanaan	PEMDA, In Kind, RIIM Ekspedisi	PEMDA, In Kind, RIIM Koleksi Ilmiah	PEMDA, In Kind, RIIM Koleksi Ilmiah	PEMDA, In Kind	PEMDA, In Kind
Kolaborator	BRIN, Balai Benih Daerah, Pemda, Petani	Internal BRIN, Perguruan Tinggi, PEMDA dan Industri	Internal BRIN, Perguruan Tinggi, PEMDA dan Industri, Pusat PPVTPP, Kementan, Lembaga Uji Adaptasi	Pusat PPVTPP, Kementan, BRIN, Perguruan Tinggi	BRIN, Balai Benih Daerah, Perguruan Tinggi, Petani, Pusat PPVTPP, Kementan
Dampak	Terjaganya plasma nutfah lokal melalui perlindungan hukum (PVT); Peningkatan kedaulatan benih nasional dan penguatan identitas varietas asli daerah; Basis data genetik dan nutrisi untuk mendukung pemuliaan presisi jangka panjang.				
Manfaat	Varietas lokal terdaftar resmi dan terlindungi secara hukum; Informasi karakter morfologi, genetik, dan nutrisi dapat digunakan langsung untuk seleksi varietas unggul; Memberi nilai tambah pada varietas lokal melalui promosi gizi dan ketahanan lingkungan.				

Tema Riset 2: Koleksi, Karakterisasi & Seleksi Metabolit Komoditas Lokal

Tahun	2025	2026	2027	2028	2029
Fokus Kegiatan	Koleksi, Karakterisasi & Seleksi Metabolit Komoditas Lokal	Profil metabolit	Seleksi kandidat	Validasi fungsi	Integrasi
Kegiatan Strategis	Inventarisasi komoditas lokal, pengumpulan sampel	Analisis metabolit awal	Seleksi bioaktif (antioksidan, antibakteri)	Uji in vitro & in silico	Integrasi hasil ke database nasional
Tools	Field survey, kamera, GPS, lab basic tools	GC-MS, LC-MS, NMR, FTIR	DPPH assay, FRAP, antibakteri assay, microplate reader	Cell culture assay, docking software (Autodock, SwissDock)	MySQL/PostgreSQL database, R-shiny
Output	Dataset awal komoditas lokal	Profil metabolit awal	Data bioaktivitas	Data validasi fungsi	Publikasi & database metabolit
Outcome	Database awal metabolit	Database metabolit	Kandidat bioaktif	Pengujian fungsi	Basis bioprospeksi
Pendanaan	Hibah internal universitas / dana startup penelitian	BRIN (Hibah Riset Dasar)	Hibah Kompetitif/Insentif Penelitian	BRIN + Mitra Kesehatan (Hibah Kolaboratif)	Hibah nasional / DBTI / Kementerian Pertanian
Kolaborator	BRIN, PT, Industri	BRIN, PT, Industri	BRIN, PT, Industri	BRIN, PT, Industri	BRIN, PT, Industri
Dampak	Tersedianya sumber daya metabolit unik dari komoditas lokal sebagai basis bioindustri; Kontribusi pada pengembangan produk pangan fungsional, fitofarmaka, dan kosmetik berbasis sumber daya lokal.				
Manfaat	Identifikasi metabolit bernilai tinggi yang bisa dimanfaatkan langsung untuk industri; Memperkuat daya saing komoditas lokal dengan added value dari kandungan bioaktif; Meningkatkan peluang hilirisasi hasil riset menjadi produk inovatif.				

Tema Riset 3: Evaluasi SDG dengan pendekatan Biologi Struktur & Multi-Omics

Tahun	2025	2026	2027	2028	2029
Fokus Kegiatan	Profiling dasar – molekuler & metabolit	Analisis jaringan regulasi gen & metabolit	Biologi struktur – mikro dan makro molekul	Integrasi multi-omics lanjutan	Aplikasi presisi & bioprospeksi
Kegiatan Strategis	- RNA-seq untuk transkriptomik- GC-MS/LC-MS untuk metabolomik- Database integrasi awal (gen-metabolit)	- Analisis korelasi gen-metabolit- Identifikasi marker molekuler (SSR/SNP)- Validasi metabolit target dengan standar	- Isolasi protein kunci- Pemodelan 3D in silico- Validasi struktur molekul	- Integrasi transkriptomik, metabolomik, proteomik- Pathway analysis (KEGG, Reactome)- Network biology	- Identifikasi biomarker untuk breeding presisi- Kandidat bioaktif untuk pangan fungsional/kosmetik- Validasi in planta / in vitro
Tools	RNA-seq (Illumina/ONT), GC-MS, LC-MS/MS, bioinformatika pipeline (Trinity, EdgeR/DESeq2, MetaboAnalyst)	WGCNA, Cytoscape, SSR mining, qPCR, LC-MS/MS targeted	X-ray crystallography (jika memungkinkan), Cryo-EM, docking & molecular dynamics (GROMACS, AutoDock), proteomik LC-MS/MS	Multi-omics integration tools (OmicsNet, iClusterPlus, mixOmics), R/Bioconductor pipeline	MAS (Marker-Assisted Selection), CRISPR validation, in vitro bioassay, metabolite purification (prep-HPLC, NMR)
Output	Dataset ekspresi gen & metabolit awal Database integratif multi-omics	Peta jaringan regulasi SSR/SNP kandidat Profil metabolit target	Model 3D molekul target Data interaksi molekul	Database multi-omics integratif Pathway molekuler komprehensif	Biomarker validasi Produk kandidat bioaktif
Outcome	Peta awal regulasi molekuler & metabolit penting	Identifikasi gen & metabolit kunci	Dasar desain biomolekul fungsional (enzim, regulator)	Pemahaman regulasi holistik	Mendukung pemuliaan presisi & bioprospeksi SDG
Pendanaan	BRIN hibah kompetisi / Riset Invitasi	Hibah kompetitif nasional / BRIN	Hibah Riset Struktur Biologi / Kolaborasi internasional	Konsorsium multi-omics nasional/internasional	Industri benih, industri fitofarmaka & kosmetik (Hibah kolaboratif / Investasi R&D)
Kolaborator	BRIN, Perguruan Tinggi, Industri	Bioinformatika & Biologi Molekuler labs	Lab Struktur Biologi, HPC	Konsorsium multi-omics nasional/internasional	Industri benih, industri fitofarmaka & kosmetik
Dampak	Pemahaman menyeluruh mengenai mekanisme molekuler, fisiologis, dan struktural komoditas lokal; Dasar ilmiah kuat untuk pengembangan teknologi presisi dalam pemuliaan maupun bioteknologi tanaman.				
Manfaat	Data integratif (transkriptomik, metabolomik, proteomik, fenomik) yang bisa langsung dipakai dalam pemetaan genetik dan identifikasi marka molekuler; Mendukung percepatan breeding melalui marker-assisted selection (MAS); Informasi detail struktur biologis untuk memahami kualitas dan adaptasi tanaman.				

Tahun	2025	2026	2027	2028	2029
Fokus Kegiatan	- Eksplorasi dan karakterisasi DSE untuk pengembangan teknologi biopriming benih	Validasi teknologi biopriming benih	Scaling-up Tingkat petani lokal	Hilirisasi & Komersialisasi Teknologi Biopriming	Adopsi Luas & Integrasi ke Sistem Pertanian Berkelanjutan
Kegiatan Stategis	- Koleksi & karakterisasi DSE lokal, uji efektivitas biopriming pada benih, analisis multi-omics, serta dokumentasi KI (paten)	Optimasi protokol biopriming hortikultura, analisis omics interaksi tanaman–DSE, serta penyusunan SOP & KI.	- Implementasi lapang teknologi biopriming	- Uji multi-lokasi, evaluasi agronomis–ekonomis, serta penyusunan SOP lapang aplikatif.	- Pelatihan & pendampingan petani lokal mengenai prosedur biopriming dan penerapannya.
Tools	Fasilitas kultur, mikroskop (ahaya & SEM), PCR/qPCR & sequencer (RNA-seq), kit ekstraksi DNA/RNA, LC-MS/MS, GC-MS, NMR, software analisis omics & integrasi data.	Spectrophotometer, PCR/qPCR, kit DNA/RNA & enzim, sequencer, serta software bioinformatika.	Greenhouse, pot trial, qPCR untuk ekspresi gen stres	Fermentor, freeze dryer, carrier (zeolit, talc)	Uji multilokasi lapang, protokol registrasi
Output	- Database mikroba endofit (DSE), dataset karakterisasi fungsional & respons benih, publikasi ilmiah, dan paten.	- SOP biopriming benih, data ilmiah fisiologis–biokimia & molekuler, publikasi ilmiah, dan paten.	Laporan uji lapang multi-lokasi, SOP biopriming praktis, data produktivitas & efisiensi biaya, serta publikasi ilmiah.	- Produk prototipe - Modul pelatihan/panduan teknis untuk petani dan penyuluh.	- Skema hilirisasi/kemitraan dengan UMKM, koperasi, atau perusahaan benih.
Outcome	- Koleksi & database DSE lokal, identifikasi DSE unggul untuk biopriming, serta pemahaman mekanisme biopriming berbasis transkriptomik & metabolomik.	- Teknologi biopriming terbukti efektif, konsisten, dan siap diadopsi secara luas. - Peningkatan kualitas benih (adaptif terhadap stres).	- Efisiensi penggunaan input kimia dan lebih ramah lingkungan. - Meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan sistem pertanian.	- Biopriming teradopsi luas di tingkat petani. - Kualitas benih dan hasil panen meningkat. - Biaya budidaya lebih efisien melalui pengurangan input kimia.	Meningkatkan nilai tambah dan daya saing melalui ekosistem inovasi benih nasional berbasis bioteknologi ramah lingkungan.
Pendanaan	RIIM, PTN, Swasta	BRIN Hibah Kompetisi /Invitasi,Mitra Swasta, PTN	BRIN Hibah Kompetisi /Invitasi, Industri	BRIN Hibah Kompetisi /Invitasi, Industri	BRIN Hibah Kompetisi /Invitasi, Industri
Kolaborator	BRIN, PTN, dan Swasta	BRIN, PT, Industri	BRIN, PT, Industri	BRIN, PT, Industri	BRIN, PT, Industri
Dampak	Pertanian berkelanjutan dengan memanfaatkan teknologi biopriming benih berbasis mikroba endofit DSE yang ramah lingkungan, mengurangi pupuk & pestisida kimia, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman perubahan iklim, dan mendorong kebijakan pertanian hijau.				
Manfaat	- Biopriming berbasis mikroba meningkatkan viabilitas, mutu benih, pertumbuhan, dan produktivitas tanaman; solusi aplikatif bagi petani dengan biaya efisien; serta				