



Pengembangan *natural library* NonSelf-DNA Ganoderma menggunakan *Euglena* sp. sebagai teknologi kuratif terhadap penyakit busuk pangkal batang

Pengusul	Instansi	Jabatan
Dr. Eko Agus Suyono, M. App.Sc.	UGM	Ketua
Prof. Dr. Endang Semiarti, M.S., M.Si	UGM	Anggota
Dedy Kurnianto, S.Pi., M.Sc.	UGM	Anggota
Dr. Riza Arief Putranto, DEA	PPKS	Anggota
Galuh W. Permatasari M.Eng	PPKS	Anggota
M. Abdul Aziz M.Si	PPKS	Anggota
Tjut A.P. Rozziansha, M.Si	PPKS	Anggota



TUJUAN PROJECT

Tujuan Penelitian Saat Ini:

1. Melakukan karakterisasi *Euglena* sp. indigenous sebagai sumber *natural library* potensial
2. Melakukan optimasi metode transformasi (Introduksi) fragmen NonSelf-DNA Ganoderma terhadap *Euglena* sp.

Main Goals:

1. Menghasilkan prototipe teknologi kuratif berbasis *Euglena* sp. sebagai *carrier* Nonself-DNA Ganoderma untuk mengendalikan penyakit busuk pangkal batang
2. Meningkatkan kesehatan dan ketahanan kelapa sawit terhadap Ganoderma melalui Aplikasi pupuk organik berbasis *Euglena* sp. sebagai *carrier* Nonself-DNA Ganoderma

JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

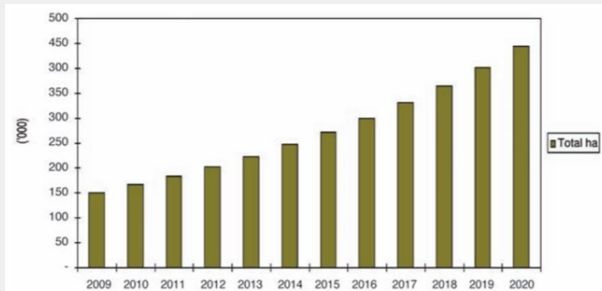
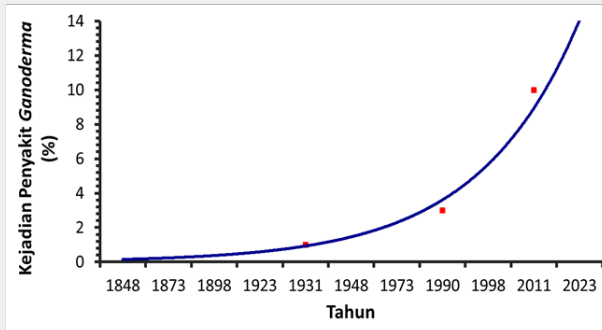


Figure 4. Estimated area affected by Ganoderma by 2020 (ha).



Busuk Pangkal Batang (BPB):

Penyakit utama tanaman kelapa sawit

- BPB disebabkan oleh jamur *Ganoderma boninense*
- Luasan area terserang *Ganoderma* di Indonesia mencapai 118 ribu ha
- Kerugian ekonomi mencapai lebih dari 4 triliun/ tahun

Taniwiryono, 1998; Widiastuti *et al.*, 2016; Corley & Tinker, 2016; Assis *et al.*, 2016

Peningkatan luas area terserang dan kejadian penyakit:

- Seiring dengan pertambahan generasi (ke 3-4), sumber inokulum *Ganoderma* semakin banyak dan menyebabkan peningkatan laju kejadian penyakit
- Serangan *Ganoderma* semakin meluas seiring pertambahan luas areal tanaman kelapa sawit
- Perubahan iklim global meningkatkan kesesuaian mikroklimat untuk pertumbuhan *Ganoderma*

Susanto *et al.*, 2013; Susanto *et al.*, 2015; Prasetyo & Susanto, 2016; Paterson, 2019

Self & Nonself-DNA:

Paradigma baru dalam pengembangan biokontrol

- Fenomena inhibisi pertumbuhan bakteri, fungi, alga, tanaman, protozoa, dan insekta oleh aplikasi Self-DNA ekstraseluler (50 – 2000 bp)
- Self-DNA sebagai agensia biokontrol organisme pengganggu tanaman/ “**green pesticide**”, sementara efek Nonself-DNA mirip seperti **vaksin** yang menginduksi sistem imun tanaman

Mazzoleni *et al.*, 2015; Meitha *et al.*, 2021 & 2023

Berbagai Upaya Pengendalian:

Belum diketahui teknik yang efektif dan ramah lingkungan



JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

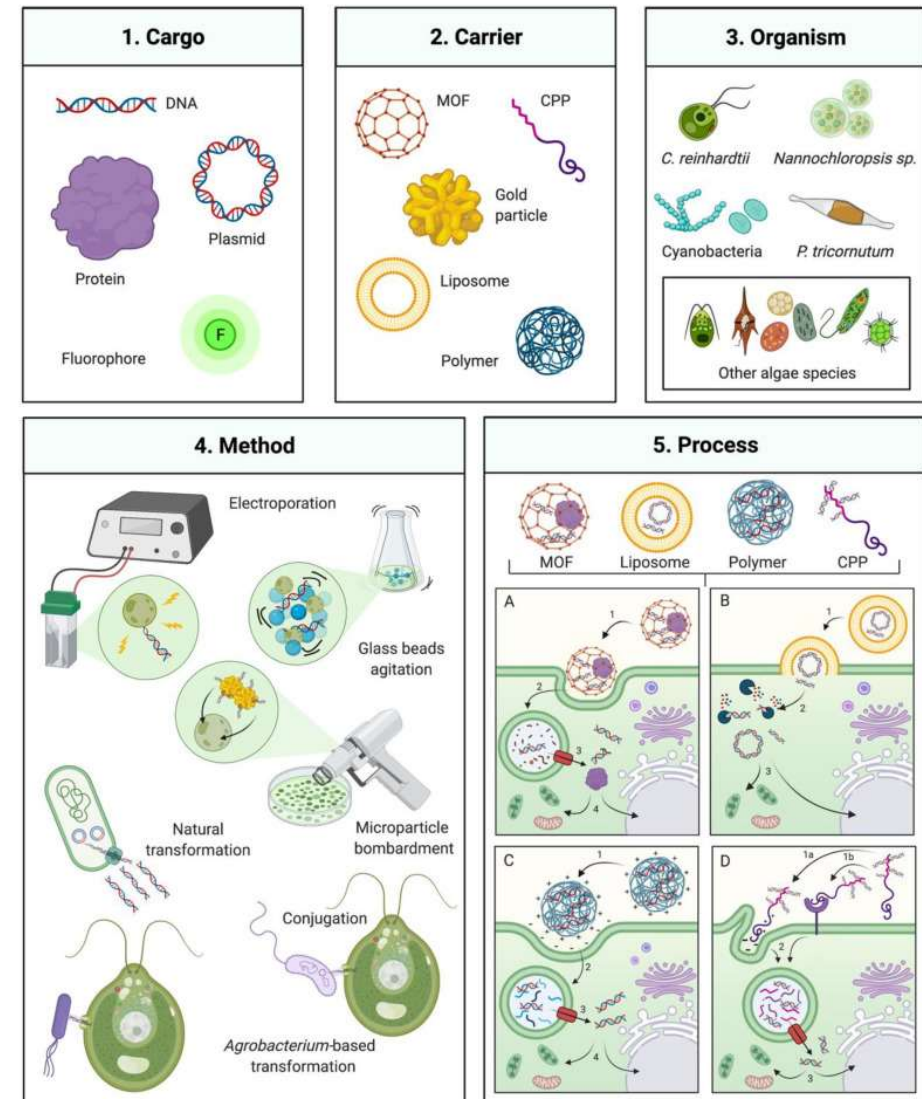
Self & Nonself-DNA:

Mebutuhkan *carrier* yang juga berperan sebagai sumber imun booster tanaman

- **Introduksi Nonself-DNA *Fusarium oxysporum*** pada *Artrospira platensis* (spirulina) sebagai agensia pengendali penyakit pada tanaman *Lactuca sativa* pernah dilaporkan oleh Lanzotti et al. (2022), yang menunjukkan bahwa Self-DNA *F. oxysporum* secara signifikan dapat menekan kejadian penyakit dengan imunitas tanaman yang lebih baik dibanding kontrol.
- **Kandungan senyawa aktif *Euglena sp.*** : Carboxylic acid, ester, fatty acid ester, phenol and steroid dapat menghambat pertumbuhan *G. boninense* secara in vitro (Khoo and Chong 2023).
- **Penelitian secara in silico** menunjukan mikroalga memiliki potensi sebagai anti jamur (Permatasari dan Widiyastari, 2024).

Research Goals:

Beberapa metode transformasi sudah pernah dilakukan pada mikroalga, sehingga perlu dilakukan optimasi metode transformasi (introduksi) fragmen DNA terhadap *Euglena sp. indigenoous*



JUSTIFIKASI RISET/PROJECT

Main Research Goals:

Memperoleh prototipe **eco-friendly product** berbasis *Euglena* sp.



Mikroalga memiliki manfaat bagi dunia pertanian. Mikroalga dapat berperan sebagai sumber Pupuk, Biostimulan, dan Biopestisida (Gonçalves et al., 2023)

BIG PICTURE RISET/PROJECT

1.050.000.000

450.000.000

300.000.000

2020-2023

Kegiatan :

Isolasi dan identifikasi
Euglena sp.
Optimasi Budidaya *Euglena*
sp.

Output:

2 publikasi Internasional

2024

Kegiatan :

- Isolasi DNA *Ganoderma*
- Co-Culture *Euglena* sp. dan
Fragmen DNA *Ganoderma*
- Optimasi Transformasi
- Validasi hasil transformasi

Output:

Paten Medium untuk kultivasi,
Jurnal Internasional

2025

Kegiatan :

- Aplikasi skala pilot co
cultur *Euglena* dan
Ganoderma sp.
- Pengembangan
Prototipe
- Aplikasi prototipe
produk skala rumah
kaca

Output:

Paten prototipe produk
Jurnal Internasional

2026-2027

Kegiatan

Penyempurnaan prototipe
produk
pengaplikasian skala lapang

Output:

Produk fungisida organik
berbasis *Euglena* sp.
Paten produk
Jurnal Internasional

GANTT CHART PELAKSANAAN

Timeline Penelitian

[illegible]

RAB RISET/PROJECT (BIAYA, MPP, ALAT DAN BAHAN)

No	Komponen Biaya	Jumlah	
		(Rp)	(%)
1	Gaji/upah (termasuk honor narasumber) setinggi-tingginya 30%	15,000,000	5%
2	Biaya pembelian bahan dan/atau peralatan produksi termasuk sewa laboratorium dan uji pasar, sekurang-kurangnya 45%	240,000,000	80%
3	Biaya perjalanan dalam negeri, setinggi-tingginya 20%	30,000,000	10%
4	Biaya operasional institusi (management fee) setinggi-tingginya 5%	15,000,000	5%
Total		300,000,000	100%



--	--	--

DAMPAK RISET/PROJECT

Dampak financial:



1. diperoleh **teknologi kuratif terbarukan** dengan memanfaatkan bahan organik (Nonself-DNA) dan mikroalga sebagai sumber nutrisi (pupuk), biostimulan, dan biopestisida.
2. diperoleh **prototipe produk fungisida organik** berbasis *Euglena* sp. indigenous yang kaya manfaat dan ramah lingkungan
3. meningkatkan **kesehatan dan ketahanan kelapa sawit** terhadap Ganoderma

Dampak non financial:

1. **memanfaatkan kekayaan sumber daya alam Indonesia** melalui optimalisasi potensi *Euglena* sp. indigenous
2. **mempertahankan kelangsungan sumber daya alam Indonesia** melalui aplikasi bahan organik yang ramah lingkungan
3. **mempertahankan keberlanjutan industri sawit Indonesia** melalui aplikasi biopestisida organik sekaligus sumber nutrisi (pupuk) dan biostimulan berbasis *Euglena* sp. indigenous



Pustaka

- Assis KP, Chong SI, and Ho CM. (2016). Economic Loss due to Ganoderma Disease in Oil Palm. In ICMSSC, 683–688. Kuala Lumpur.
- Corley RHV, and Tinker PBH. (2016). The Oil Palm. 5th editio. Oxford: Blackwell Science.
- Gonçalves, J.; Freitas, J.; Fernandes, I.; Silva, P. Microalgae as Biofertilizers: A Sustainable Way to Improve Soil Fertility and Plant Growth. Sustainability 2023, 15, 12413. <https://doi.org/10.3390/su151612413>
- Gutiérrez S, Lauersen KJ. Gene Delivery Technologies with Applications in Microalgal Genetic Engineering. Biology (Basel). 2021 Mar 26;10(4):265. doi: 10.3390/biology10040265. PMID: 33810286; PMCID: PMC8067306.
- Khoo YW and Chong KP (2023) Ganoderma boninense: general characteristics of pathogenicity and methods of control.Front. Plant Sci. 14:1156869.doi: 10.3389/fpls.2023.1156869
- Mazzoleni S, Bonanomi G, Incerti G, Chiusano M L, Termolino P, Mingo A, Senatore M, Giannino F, Carteni F, Rietkerk M and Lanzotti V. (2015a). Inhibitory and toxic effects of extracellular self-DNA in litter: a mechanism for negatif plant – soil feedbacks? New Phytologist. 205 1195–210
- Mazzoleni S, Carteni F, Bonanomi G, Senatore M, Termolino P, Giannino F, Incerti G, Rietkerk M, Lanzotti V, Chiusano ML. (2015b). Inhibitory effects of extracellular self-DNA: A general biological process? New Phytol, 206, 127–132. DOI: 10.1111/nph.13306.
- Meitha K, Esyanti RR, Iriawati, Hanisia RH and Rohyani. (2021). Green pesticide: Tapping to the promising roles of plant responses towards secreted RNA and extracellular DNA. J Pre-proof, 6(1) 42–50.
- Prasetyo AE, and Susanto, A. (2016). Prolonging the productive life of oil palms in Ganoderma endemic area with flutriafol. Proc. 6th IOPRI-MPOB Int. Seminar: Current Research and Management of Pests, Ganoderma, and Pollination in Oil Palm for Higher Productivity (Medan: IOPRI): 54-66.
- Susanto A, Prasetyo AE, and Wening S. (2013). Laju Infeksi Ganoderma pada empat kelas tekstur tanah. Jurnal Fitopatologi Indonesia, 9(2), 39.
- Susanto A, Prasetyo AE, Priwiratama H, Rozziansha TAP, Simanjuntak D, Sipayung A, Purba RY, Sudharto, and de Chenon RD. (2015). Kunci Sukses Pengendalian Hama dan Penyakit Kelapa Sawit. Medan [ID]: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Taniwiryono D. (1998). Solusi penanggulangan Ganoderma pada tanaman kelapa sawit melalui sanitasi lahan dan aplikasi fungisida. Warta Penelitian Bioteknologi Perkebunan, 4(1), 16–28.



Bumitama Gunajaya Agro

**THANK
YOU**