



PAPARAN KEILMUAN JABATAN GURU BESAR
UNIVERSITAS PADJADJARAN

INSEKTISIDA ALAMI: POTENSI, TANTANGAN DAN ARAH PENGEMBANGANNYA KE DEPAN



Prof. Yusup Hidayat, S.P., M.Phil., Ph.D.

INSEKTISIDA ALAMI: POTENSI, TANTANGAN DAN ARAH PENGEMBANGANNYA KE DEPAN

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

Bandung, 31 Juli 2025

oleh:

Yusup Hidayat



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

Bismillaahirrohmanirrahiim

Yang Saya hormati,

1. Rektor Universitas Padjadjaran beserta para Wakil Rektor,
2. Pimpinan dan anggota Majelis Wali Amanat
3. Ketua Senat Akademik dan jajarannya,
4. Ketua Dewan Profesor dan Jajarannya,
5. Para Guru Besar Tamu,
6. Dekan Fakultas Pertanian beserta para Wakil Dekan,
7. Para Direktur di lingkungan Universitas Padjadjaran,
8. Seluruh Civitas Akademika dan Tenaga Kependidikan Universitas Padjadjaran.
9. Sahabat, kolega, kerabat, keluarga, Mahasiswa dan Alumni yang saya cintai dan banggakan.
10. Serta para undangan dan hadirin yang saya muliakan.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Salam sejahtera bagi kita semua.

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang atas ridha dan perkenan-Nya maka kita masih diberi kesempatan untuk menghadiri kegiatan pengukuhan Guru Besar hari ini.

Shalawat dan salam semoga terlimpah kepada nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya.

Hadirin yang saya hormati,

Merupakan suatu kehormatan, Saya diberi kesempatan untuk menyampaikan orasi ilmiah dalam rangka pengukuhan Jabatan Guru Besar dalam bidang Ilmu Insektisida Alami yang berjudul **“Insektisida Alami: Potensi, Tantangan dan Arah pengembangannya ke Depan”**.

Hadirin yang saya hormati,

Petani di Indonesia umumnya mengandalkan pestisida sintetis untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman. Pada tahun 2023, Indonesia tercatat sebagai pengguna pestisida tertinggi ke-3 di dunia (FAOSTAT 2025). Untuk jenis insektisida, bahkan Indonesia menjadi pengguna yang tertinggi ke-1 di dunia (FAOSTAT 2025).

Insektisida sintetis umumnya memiliki cara kerja sebagai racun syaraf, sehingga penggunaannya harus sangat bijak baik dari sisi jenis, konsentrasi, dosis, cara dan waktu aplikasinya. Alternatif pengendalian serangga hama yang lebih ramah lingkungan seperti insektisida alami, baik yang nabati, anorganik, maupun mikroba juga sangat penting untuk didorong pengembangannya. Di level global, nilai pasar biopestisida, yang mencakup pestisida nabati dan mikroba, diproyeksikan akan mencapai 10,12 miliar USD pada tahun 2025 dan 28,61 miliar USD pada tahun 2032 (Fortune Business Insights 2025).

Hadirin yang saya hormati,

Umumnya, bahan aktif insektisida nabati adalah metabolit sekunder tanaman baik berupa ekstrak, minyak atsiri atau minyak nabati non edible. Dibandingkan dengan ekstrak dan minyak nabati, minyak atsiri biasanya memiliki toksisitas akut yang lebih tinggi. Hasil penelitian kami menunjukkan bahwa sebenarnya tidak hanya yang non edible, minyak nabati yang edible pun seperti minyak kelapa memiliki potensi sebagai pengendali serangga hama (Hidayat et al. 2013; Hidayat et al. 2014; Hidayat et al. 2018; Hidayat et al. 2019).

Insektisida anorganik juga berpotensi sebagai pengendali serangga hama. Hasil penelitian kami menunjukkan bahwa mineral kaolin dan kalsit memiliki efek insektisida yang cukup tinggi terhadap kutu daun *Aphis gossypii* (Hidayat et al. 2022). Pada penelitian lainnya, kami menemukan bahwa mineral talk, kalsium oksida, kalsium hidroksida, dan kalsium karbonat mampu mengendalikan serangan lalat buah *Bactrocera dorsalis* pada tanaman cabai dengan tingkat penekanan sedang (Pangihutan et al. 2022). Hasil penelitian terbaru kami menunjukkan bahwa kalsium karbonat memiliki efek antioviposisi yang cukup kuat terhadap ngengat *Spodoptera frugiperda* (Hidayat et al. 2025).

Selain itu, hasil penelitian kami menunjukkan bahwa jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* mampu secara signifikan menekan jumlah buah cabai yang terserang oleh lalat buah *B. dorsalis*. Hal ini mengindikasikan potensi jamur entomopatogen untuk pengendalian serangan lalat buah.

Hadirin yang saya hormati,

Saat ini, tantangan terbesar untuk pengembangan insektisida alami adalah toksisitas akutnya ke serangga hama yang relatif rendah sampai sedang. Selain itu, konsentrasi yang efektif dari formulasi insektisida alami masih cukup tinggi, biasanya sekitar 0,5 sampai 1,0% untuk yang nabati dan 2 sampai 5% untuk yang anorganik, sementara yang sintetik biasanya kurang dari 0,2%. Insektisida alami juga tidak dapat disimpan lama terutama yang pembuatannya secara sederhana. Berikutnya, persistensi formulasi insektisida alami relatif pendek terutama yang bahan aktifnya minyak atsiri. Untuk formulasi yang lebih maju seperti yang berbasis nanoteknologi, tantangannya adalah ketersediaan peralatan dan fasilitas penunjang yang mahal sehingga biaya produksinya masih tinggi. Untuk pestisida mikroba, komersialisasinya seringkali terkendala oleh suplai konidia, daya simpan, dan konsistensi keefektifannya.

Hadirin yang saya hormati,

Berikut adalah usulan arah pengembangan insektisida alami kedepannya di Indonesia:

1. Perlu dikembangkan SOP pembuatan insektisida alami sederhana yang lebih praktis, cepat, tetapi efektif hasilnya. Untuk yang nabati, penyiapan bahan baku insektisida dalam bentuk serbuk tanaman yang siap digunakan kapanpun oleh para petani dapat menjadi opsi penting.
2. Pengembangan insektisida alami perlu fokus ke pencarian senyawa sinergis insektisida alami termasuk rasio optimumnya dengan bahan aktif dan komponen formulasi lainnya. Hal ini sangat krusial untuk secara signifikan meningkatkan toksisitas akut insektisida alami ke serangga hama,
3. Pengembangan insektisida alami juga perlu memanfaatkan teknologi maju saat ini seperti nanoteknologi untuk

- menghasilkan formulasi nanoemulsion, nanocapsule, nanosuspension atau nanofiber.
4. Agar produk komersial insektisida alami harganya dapat terjangkau oleh para petani maka pengembang insektisida alami harus memprioritaskan bahan baku atau metode pembuatan yang relatif ekonomis biayanya.

Demikian orasi ilmiah dari saya, mohon maaf jika ada kekurangan.

Terimakasih atas perhatiannya.

Wassalamualaikum Wr Wb

DAFTAR PUSTAKA:

- FAOSTAT, 2025, Pesticides Use. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/RP>.
- Fortune Business Insights. 2025. Biopesticides Market. <https://www.fortunebusinessinsights.com>
- Hidayat, Y., Heather, N. and Hassan, E., 2013. Repellency and oviposition deterrence effects of plant essential and vegetable oils against female Queensland fruit fly *Bactrocera tryoni* (F roggatt) (Diptera: T ephritidae). *Australian Journal of Entomology*, 52(4), pp.379-386.
- Hidayat, Y., Heather, N. and Hassan, E., 2014. Mechanism and effectiveness of safflower oil against female Queensland fruit fly *Bactrocera tryoni*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 152(3), pp.175-181.
- Hidayat, Y., Fauziaty, M.R. and Dono, D., 2018. The effectiveness of vegetable oil formulations in reducing oviposition of *Bactrocera dorsalis* Hendel (Diptera: Tephritidae) in large red chili fruits. *Indonesian Journal Entomology*, 15, pp.93-100.
- Hidayat, Y., Ferera, R.F., Ramadhan, A.F., Kurniawan, W., Yulia, E. and Rasiska, S., 2019. Combination of edible vegetable oil and artificial fruit to reduce *Bactrocera dorsalis* oviposition in chilli fruits. *Journal of Applied Entomology*, 143(1-2), pp.69-76.
- Hidayat, Y., Prayoga, B.T., Wibowo, H.P., Kurniawan, W., Rizkie, L. and Dono, D., 2022. Contact effects of kaolin and other minerals on *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). *Agriculture and Natural Resources*, 56(3), pp.503-510.
- Hidayat, Y., Octaviani, W.S., Meliansyah, R., Sudarjat, Maharani, Y., Dono, D. and Ang, G., 2025. Lethal and sublethal effects of calcium carbonate formulation against fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 173(1), pp.12-20.

Hermawan, W.A.W.A.N., Melanie, M., Maulidah, Z., Malini, D.M., Miranti, M.I.A. and Madihah, M., 2024. Antifeedant Nanosuspension Formula of *Tithonia diversifolia* Leaf Extract by Emulsion Inverse Method to Control *Crocidolomia pavonana* Cabbage Pest Insect. *Advanced Materials Research*, 1181, pp.31-40.

Machado, S., Pereira, R. and Sousa, R.M.O., 2023. Nanobiopesticides: Are they the future of phytosanitary treatments in modern agriculture?. *Science of the Total Environment*, 896, p.166401.

Pangihutan, J.C., Dono, D. and Hidayat, Y., 2022. The potency of minerals to reduce oriental fruit fly infestation in chili fruits. *PeerJ*, 10, p.e13198.

Sharma, S., Perring, T.M., Jeon, S.J., Huang, H., Xu, W., Islamovic, E., Sharma, B., Giraldo, Y.M. and Giraldo, J.P., 2024. Nanocarrier mediated delivery of insecticides into tarsi enhances stink bug mortality. *Nature Communications*, 15(1), p.9737.

Wen, X., Cai, F., Yang, Q., Zhang, Y., Wu, S., Zhang, M. and Ma, L., 2025. Instant nanocapsule formulation based on self-assembly of alginate with quaternary ammonium to improve the encapsulation efficiency, photostability, and insecticidal activity of emamectin benzoate. *Journal of Nanoparticle Research*, 27(3), pp.1-18.

RIWAYAT HIDUP

PROF. YUSUP HIDAYAT, SP., M.Phil., Ph.D



A. Identifikasi Diri

1	Nama Lengkap	Prof. Yusup Hidayat, SP., M.Phil., PhD
2	Jenis Kelamin	L
3	Jabatan Fungsional	Guru Besar
4	NIP	197312241999031004
5	NIDN	0024127302
6	Tempat dan tanggal lahir	Sumedang, 24 Desember 1973
7	Email	yusup.hidayat@unpad.ac.id
8	Nomor Telepon/HP	082218115826
9	Alamat kantor	Jl Raya Jatinangor KM 21 Jatinangor Bandung 40600
11	Matakuliah yang diampu	Pestisida dan teknik aplikasi Pestisida bahan alam Pestisida Nabati Toksikologi lingkungan dan produk pertanian Organisme Pengganggu Tanaman Tanaman Karantina Tumbuhan Interaksi Serangga dan Tanaman

A. Riwayat Pendidikan

	S-1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Padjadjaran	University of Queensland, Australia	University of Queensland, Australia
Bidang Ilmu	Hama dan Penyakit Tumbuhan	Agricultural Sciences (By Research)	Crop Protection (By Research)
Tahun Masuk-Lulus	1992-1997	2004-2007	2010-2014
JudulSkripsi/Thesis/Disertasi	Pengaruh <i>Gladioladium</i> sp. terhadap intensitas serangan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat	Biological activities of plant extracts and essential oils against <i>Helicoverpa armigera</i>	Biological activities of vegetable and essential oils against Queensland fruit fly <i>Bactrocera tryoni</i>
Nama Pembimbing	Tohidin, Ir., M.S Ir. Andang Purnama	Dr. Errol Hassan Dr. Neil Heather	Dr. Errol Hassan Dr. Neil Heather

B. Pengalaman Penelitian dalam 5 tahun terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Jt Rp)
1	2021	Design An Online Decision Support System For Wetland Rice Production (Anggota)	Yanmar Environmental Sustainability Support Association (YESSA) Japan	15,000 (USD)
2	2022	Application of uav based iot technology to rice production monitoring system in connection to sustainable agriculture (Anggota)	Yanmar Environmental Sustainability Support Association (YESSA) Japan	15,000 (USD)
3	2023	Pengembangan Strategi <i>Push-Full</i> untuk Pengendalian Serangga Hama yang Ramah Lingkungan (Ketua)	Riset Kompetensi Dosen Unpad	62,3
4	2024	Pengembangan Strategi <i>Push-Full</i> untuk Pengendalian Serangga Hama yang Ramah Lingkungan (Ketua)	Riset Kompetensi Dosen Unpad	77,5

C. Pengalaman pengabdian kepada masyarakat dalam 5 tahun terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1	2021	Bimbingan Teknologi dan Penyuluh pada Kelompok Tani Jaya Makmur Sukasari tentang Pengolahan Tanaman Khususnya Penyakit Tanaman Tomat dan Cabai (Anggota)	-	-
2	2022	Narasumber pada kegiatan Pelatihan Teknis Peningkatan Kompetensi bagi Petugas Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan (POPT) di Lingkungan Pemerintah Provinsi Jawa Barat Tahun Anggaran 2022	BPDSM Jawa Barat	-
3	2023	Narasumber pada kegiatan “Analisis Risiko Organisme Pengganggu Tumbuhan (AROPT) benih”	BUTMKP	-
4	2024	Pendampingan pada Kelompok Tani Cipicung Desa Pajagan Kecamatan Cisu Kabupaten Sumedang dalam rangka Pelatihan tentang Perawatan/Pemeliharaan buah Jambu Kristal dan Jeruk (Anggota)	Unpad	10
5	2025	Pendampingan Kelompok Tani Cipicung dalam Pemeliharaan Buah Naga (Anggota)	Unpad	10

D. Publikasi artikel ilmiah di jurnal dalam 5 tahun terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1.	Pengaruh ukuran partikel kaolin terhadap mortalitas, pertumbuhan dan perkembangan ulat grayak jagung <i>Spodoptera frugiperda</i> (JE Smith) (Penulis Anggota)	Jurnal Penelitian Saintek	Vol. 26 (2021) No. 2 Hal. 109-121
2.	Aktivitas Insektisida Campuran Minyak Mimba (<i>Azadirachta indica</i>) dan Minyak Jarak Kepyar (<i>Ricinus communis</i>) terhadap	Agrikultura	Vol. 32 (2021) No. 3 Hal. 207-218

	<i>Spodoptera frugiperda</i> . (Penulis Anggota)		
3.	Pengaruh Ukuran Partikel Sulfur terhadap Mortalitas, Pertumbuhan dan Perkembangan Ulat Grayak Jagung <i>Spodoptera frugiperda</i> JE Smith (Lepidoptera: Noctuidae) (Penulis Anggota)	Agrikultura	Vol 32 (2021) No. 3 Hal. 257-265
4	Resistance of <i>Nilaparvata lugens</i> to Fenobucarb and Imidacloprid and Susceptibility to Neem Oil Insecticides (Penulis Anggota)	HAYATI Journal of Biosciences (Scopus Q3)	Vol 29 (2022) No. 2 Hal. 234-244
5	The potency of minerals to reduce oriental fruit fly infestation in chili fruits (Koresponding Author)	PeerJ (Scopus Q1)	Vol. 10 (2022) Hal. e13198
6	Contact effects of kaolin and other minerals on <i>Aphis gossypii</i> Glover (Hemiptera: Aphididae) (Penulis Pertama dan Koresponding Author)	Agriculture and Natural Resources (Scopus Q3)	Vol. 56 (2022) No. 3 Hal. 503-510
7	Potential of Fruit Extracts as Attractants of Female Oriental Fruit Flies. (Koresponding Author)	Pakistan Journal of Biological Sciences. (Scopus Q3)	Vol. 25 (2022) No. 6 Hal. 537-548
8	Sulfuryl fluoride fumigation to eliminate all life stages of <i>Araecerus fasciculatus</i> (Coleoptera: Anthribidae) (Koresponding Author)	Journal of Stored Products Research (Scopus Q1)	Vol 103 (2023) Hal. 102152
9	Toxicity of <i>Calophyllum soulattri</i> , <i>Piper aduncum</i> , <i>Sesamum indicum</i> and their potential mixture for control <i>Spodoptera frugiperda</i> (Anggota)	Open Agriculture (Scopus Q2)	Vol. 8 (2023) No.1 Hal. 20220213
10	Biology of <i>Spodoptera frugiperda</i> (Lepidoptera: Noctuidae) on different types of plants feeds: Potency as a pest on various agricultural plants (Anggota)	Open Agriculture (Scopus Q2)	Vol. 9 (2024) No.1 Hal. 2022-0254
11	Lethal and sublethal effects of calcium carbonate formulation against fall armyworm, <i>Spodoptera frugiperda</i> (Penulis Pertama dan Koresponding Author)	Entomologia Experimentalis et Applicata (Scopus Q1)	Vol 173 (2025) No 1 Hal. 12–20

E. Pemakalah seminar ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 tahun terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Webinar PROPAKTANI Kementerian Pertanian Episode 402	Pestisida Nabari yang mudah dan murah	4 April 2022

2	International Webinar on Advances in Agricultural Research for People's Well Being held by Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen Kasetsart University	Push-Pull Strategy for Fruit Fly Control	27-28 April 2022
3	Seminar Nasional dan Plant Protection Day 2022	Potensi Jamur Entomopatogen untuk Mengendalikan Lalat Buah <i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel) pada Buah Cabai (<i>Capsicum annum</i> L.)	26 Oktober 2022
4	International Conference and the 11 th Congress of the Entomological Society of Indonesia (ICCESI 2023)	Use of Minerals to Reduce the Number and Duration of Oriental Fruit Fly (<i>Bactrocera dorsalis</i>) Visits on Chili Fruits	29-30 September 2023
5	8th IC AEFS 2024 International Conference on Agriculture, Environment and Food Security	The Use of Calcium Carbonate to Control Fall Armyworm (<i>Spodoptera frugiperda</i> JE Smith)	25-26 Juli 2024
6	Seminar Nasional Plant Protection Day 2024	Trend Strategi Dan Teknik Perlindungan Tanaman	16 Oktober 2024

