

Jeranti (Pupuk Majemuk)

Balai Penelitian Tanah/Joko Purnomo, dkk.

TKT : 6

Jeranti super merupakan pupuk majemuk lengkap khusus yang diformulasikan berdasarkan kebutuhan hara dan rekomendasi pemupukan untuk tanaman jeruk dan tanaman buah lainnya, sifat-sifat tanah, dan kandungan hara daun jeruk. Jeranti memiliki komposisi N, P₂O₅.K₂O. Mg,S, dan unsur hara mikro B, Cu, dan Zn.

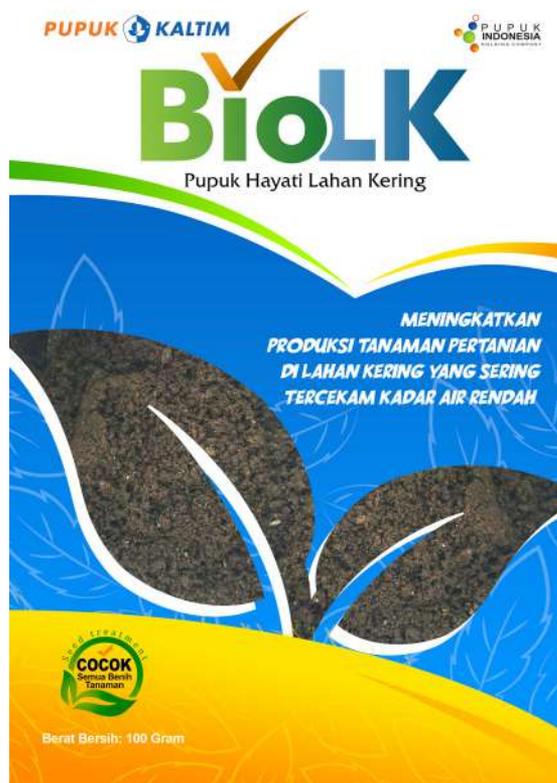
Jeranti memiliki manfaat yang efektif dan efisien karena komposisi hara disesuaikan dengan kebutuhan tanaman jeruk dan karakteristik tanah. Selain itu, aplikasinya lebih praktis karena berbentuk batangan.



BioLK (Pupuk Hayati Lahan Kering)

Balai Penelitian Tanah/Edi Husen

TKT : 6



BioLK adalah Pupuk Hayati yang mengandung tiga jenis bakteri unggul (konsorsia) dari genus *Bacillus sp.* dan *Pseudomonas sp.* (masing-masing $>1 \times 10^8$ cfu/g) yang dikemas dalam bahan pembawa gambut untuk meningkatkan produksi tanaman pertanian di lahan kering yang sering tercekam kadar air rendah.

Manfaat/Kegunaan: Bakteri-bakteri dalam BioLK menyediakan sebagian unsur hara tanaman karena mampu menambat Nitrogen dari udara dan melarutkan hara P yang terikat di dalam tanah. Bakteri-bakteri ini juga menghasilkan enzim dan senyawa tertentu yang membantu tanaman menghadapi cekaman kekeringan akibat rendahnya curah hujan.



Urea Berlapis Arang Aktif yang Diperkaya *Bacillus Aryabhatai*

(Patent dengan Nomor IDP000047613)

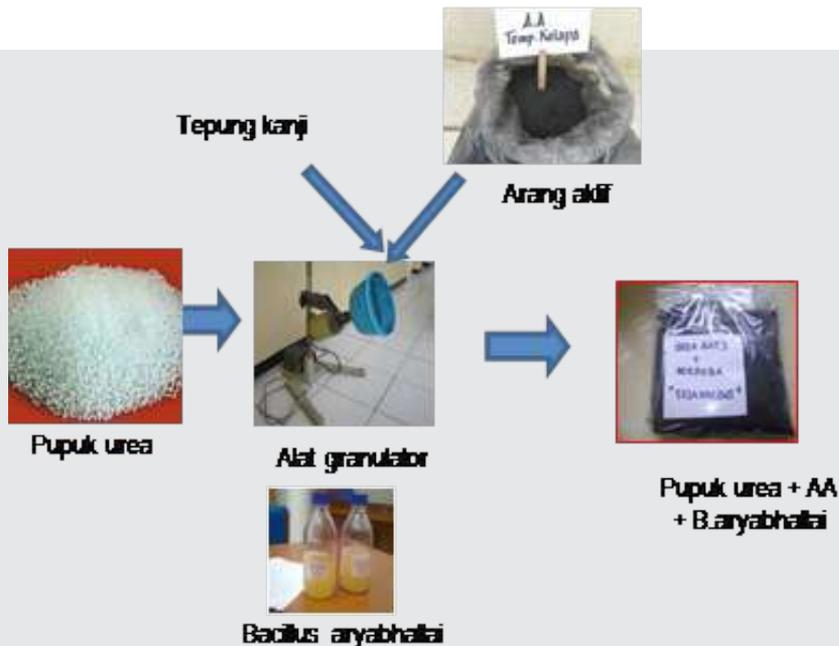
Balai Penelitian Lingkungan Pertanian/Asep Nugraha Ardiwinata, dkk.

TKT: 6

Pupuk ini mengandung urea berlapis arang aktif yang diperkaya oleh mikroorganisme pengurai insektisida berupa *Bacillus aryabhatai*, yang memiliki keunggulan pupuk urea bersifat tidak mudah menguap (kadar penguapan berkisar 0,03 - 0,13%) dan meningkatkan efisiensi N sebesar 13,5 -24,0% serta dapat menurunkan residu insektisida yang tergolong senyawa POPs (aldrin, dieldrin, heptaklor, dan DDT) >50%. Urea yang dilapisi arang aktif

dan diperkaya oleh mikroba *Bacillus aryabhatai* memiliki daya tahan hingga 5 bulan.

Dapat diaplikasikan pada lahan sawah, lahan sayuran, sangat potensial dikembangkan karena bahan dari limbah pertanian, dan mikroba mempunyai kemampuan multi (pelarut fosfat, pelarut kalium, mampu mendegradasi pestisida)



Urea Berlapis Arang Aktif yang Diperkaya Mikroba Konsorsia

(Patent dengan Nomor IDP000042773)

Balai Penelitian Lingkungan Pertanian/Asep Nugraha Ardiwinata, dkk.

TKT: 6

Teknologi pupuk urea yang permukaannya dilapisi dengan arang aktif, sehingga pupuk urea tersebut memiliki keunggulan tidak mudah menguap, tidak mudah tercuci, dapat mengikat pencemar residu pestisida, dan dapat meningkatkan populasi mikroba seperti *Pseudomonas sp.*, *Serratia sp.*, *S. natans*, *Bacillus sp.*, *Azotobacter sp.*, dan *Azospirillum sp.*, di tanah. Pupuk

urea yang ditingkatkan, dicirikan dalam hal permukaan pupuk urea dilapisi dengan arang aktif dalam perbandingan berat urea terhadap arang aktif adalah 70:30 sampai dengan 90:10.

Pupuk ini sangat dibutuhkan di beberapa wilayah sentra produksi padi dan sayuran tercemar pestisida, sehingga sangat potensial untuk dikomersialkan.



Urea Berlapis Arang Aktif dan Zeolit

(Patent dengan Nomor IDP000042952)

Balai Penelitian Lingkungan Pertanian/Asep Nugraha, dkk.

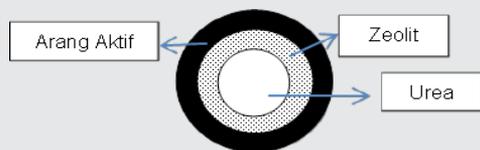
TKT: 6

Ketidakefektifan penggunaan pupuk urea di lapangan akibat mudah menguap (meleleh) dan tercuci aliran air permukaan, memunculkan masalah baru. Kehilangan pupuk urea tersebut mencapai 70%. Permasalahan lainnya di lapangan adalah residu organoklorin di tanah akibat penggunaan pestisida di masa lalu.

Pupuk urea berlapis arang aktif dan zeolite diformulasikan dari tiga bahan utama, yaitu urea, arang aktif, dan zeolit, juga diperkaya dengan mikroba bermanfaat seperti *Citrobacter sp*, *Sphaerotillus*

natans, *Bacillus sp.*, *Azotobacter*, dan *Azospirillum sp.* Formula pupuk ini dapat mengikat pencemar residu pestisida (organoklorin), mempercepat degradasi pestisida, mengoptimalkan penggunaan urea sebesar 35%, dan sifat kerjanya lambat urai (*slow release*).

Teknologi ini dapat menjadi alternatif bagi petani dalam memperoleh pupuk urea lambat urai sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan. Pupuk ramah lingkungan ini prospektif dikembangkan secara komersial.



Pembuatan Pupuk Kompos yang Mampu Menurunkan Kandungan Residu Insektisida di Lahan Pertanian

(Paten dengan Nomor IDP000044095)

Balai Penelitian Lingkungan Pertanian/Sarwoto, dkk.

TKT: 6

Pupuk kompos ini berbahan dasar abu limbah pabrik gula dan pupuk kandang (kotoran sapi) dan bahan tambahan lain seperti dedak, kapur, air, dan EM4.

Memiliki fungsi untuk menyuburkan tanah dan menurunkan kandungan residu insektisida klorpirifos dan lindan di lahan pertanaman. Kemampuan pupuk ini untuk menurunkan kandungan residu insektisida klorpirifos sebanyak 0,0023 ppm dan insektisida lindan pada lahan pertanaman padi sebanyak 0,0068 ppm.

Potensi pengembangan pupuk Balingtan sangat dimungkinkan karena bahan-bahan alami yang berupa limbah ataupun sersah yang tersedia di sekitar masyarakat petani dan dapat dikembangkan pula pada skala industri. Pupuk kompos ini potensial dikembangkan pada lahan pertanaman padi.



Pelapisan Pupuk Urea dengan Arang Aktif yang Berasal dari Limbah Pertanian

(Paten dengan Nomor IDP000038786)

Balai Penelitian Lingkungan Pertanian/Asep Nugraha Ardiwinata, dkk.

TKT: 6

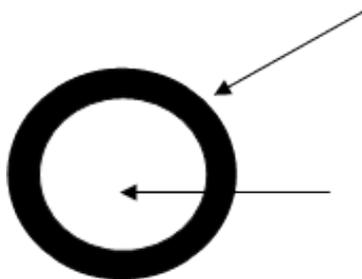
Materi arang aktif berasal dari pembakaran sekam padi, tempurung kelapa, tongkol jagung, dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Pupuk urea yang mendapat sentuhan teknologi pelapisan ini tidak mudah menguap, tidak mudah meleleh bila kepanasan, tidak lengket bila dipegang, dan slow release bila diaplikasikan di tanah. Pupuk urea yang

telah dilapis arang aktif memiliki kadar air $\pm 10\%$. Pupuk dapat diaplikasikan pada lahan sawah dan lahan sayuran

Teknologi urea berlapis arang aktif ini potensial dikembangkan oleh industri pupuk untuk meningkatkan efisiensi pemupukan nitrogen dan mengurangi dampak pencemaran.



Proses Pelapisan dengan Alat Granulator dan Struktur Lapisan Urea Berlapis Arang Aktif



Proses Pelapisan Urea dengan Arang

(Paten dengan Nomor IDS000002647)

Balai Penelitian Lingkungan Pertanian/Poniman, dkk.

TKT: 6

Pupuk ini terdiri dari urea, arang, dan molase. Pupuk ini dapat digunakan untuk memupuk pertanaman padi sawah pada kondisi cukup air dan pada tanaman palawija dan sayuran pada kondisi air mineral (lahan kering). Selain itu dapat menciptakan lingkungan pertanian yang

bersih dari cemaran residu insektisida dan menghasilkan produk pertanian yang aman untuk dikonsumsi serta mendukung perdagangan bebas.

Proses pelapisan urea dapat dikembangkan di skala



Persiapan alat (1) Granulator, (2) ember/karung/bali, dan (3) spayer, (4) *rotary granulator*, (5) urea berlapis arang yang telah jadi (6) Dikeringanginkan, (7) *Packing*

Proses Ekstraksi Abu Sekam Padi untuk Menghasilkan Silika Cair Menggunakan Teknik Hidrotermal Cepat

(Paten dengan Nomor IDS000002009)

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian/Hoerudin, dkk.

TKT: 8



Teknologi proses ekstraksi abu sekam padi untuk menghasilkan produk/ senyawa silika (biosilika) dalam bentuk cair diawali pengabuan sekam padi pada suhu 300-600°C. Abu sekam disaring hingga ukuran maksimum 60mesh dan kemudian diekstrak menggunakan pelarut alkali teknis pada suhu 105-125°C selama 15-60menit. Larutan ekstrak jernih dipisahkan dan dikentalkan pada suhu 80-90°C, sehingga diperoleh produk biosilika cair konsentrat.

Teknologi proses ekstraksi ini menggunakan bahan baku sekam padi yang melimpah, murah, dan alami; bahan proses bermutu teknis;

peralatan produksi lokal; energi rendah; waktu proses relatif relatif singkat; dan harga pokok produksi yang sangat kompetitif. Produk biosilika cair yang dihasilkan memiliki kandungan utama senyawa silika (kalium silikat) larut air yang dapat digunakan sebagai pupuk cair ataupun produk turunan lainnya berbahan baku kalium silikat. Penerapan produk pada tanaman akumulator silika, seperti padi, tebu, jagung, dan sejenisnya, dapat meningkatkan ketahanan terhadap hama penyakit, dampak kekeringan, serta mengoptimalkan mutu dan produksi hasil tanaman. Produk biosilika cair yang dihasilkan memiliki merek terdaftar BioSINTA yang sudah banyak didiseminasikan sampai tingkat petani.



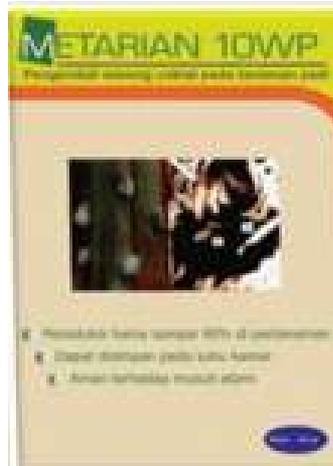
Formulasi Biopestisida Berbahan Aktif *Metarhizium anisopliae* untuk Mengendalikan Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens*)

(Paten dengan Nomor IDP000037605)

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi/Baehaki dan Arifin Kartohardjono

TKT: 7

Pertanian organik melarang penggunaan bahan kimia, baik untuk pupuk maupun untuk pestisida sehingga keduanya harus berasal dari bahan-bahan alami. Penggunaan biopestisida ramah lingkungan menghasilkan bahan pangan yang aman bagi kesehatan sekaligus mengurangi kerusakan ekosistem lingkungan. Salah satu terobosan dalam mengendalikan hama wereng coklat secara alami adalah penggunaan formula kering *Metarhizium anisopliae* (Formula MA) yang terdiri dari bahan aktif spora *Metarhizium anisopliae* dan bahan pembawa. Efektivitas entomopatogenik terhadap wereng coklat menggunakan formula kering *M. anisopliae* mencapai di atas 90%. Formula ini dapat disimpan pada suhu kamar selama 7 bulan. Biopestisida ini potensial dikembangkan secara komersial untuk mengendalikan wereng coklat yang merupakan hama utama tanaman padi.



Formula Biopestisida Tepung **Berbahan Aktif Bacillus subtilis**

(Paten dengan Nomor IDP000057068)

Balai Penelitian Tanaman Serealia/Amran Muis, dkk.

TKT: 8

Formula biopestisida berbentuk tepung terdiri dari *Bacillus subtilis* isolat TM4 dengan kerapatan sel tertentu, Talk, Ekstrak ragi, selulosa karboksimetil (CMC) dan Gom. Biopestisida ini efektif dalam mengendalikan patogen tular tanah seperti *Rhizoctonia solani* penyebab penyakit hawar pelepah dan upih daun serta busuk batang dan busuk tongkol (*Fusarium moniliforme*) pada tanaman

jagung, tanaman pangan, maupun tanaman hortikultura. Formula ini disukai dengan konsentrasi 1-5 g/l. Formula ini memiliki potensi untuk dikembangkan oleh industri pestisida untuk dipromosikan sebagai biopestisida yang ramah lingkungan dan hemat biaya sehingga petani dapat menekan biaya pemeliharaan dan sekaligus menjaga lingkungan.



Formula Biofungisida Berbahan Aktif *Trichoderma viride* Untuk Mengendalikan *Phytophthora* pada Tanaman Kakao

(Paten Terdaftar dengan Nomor S00201912509)

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar/Samsudin

TKT: 7

Invensi ini berhubungan dengan formula biofungisida menggunakan bahan aktif *Trichoderma viride* dengan penambahan tepung benguang (*Pachyrhizus erosus*) sebagai UV protectant. Secara lebih khusus invensi ini berhubungan dengan biofungisida sebagai pengendali patogen *Phytophthora palmivora* pada tanaman kakao.

P. palmivora sangat sulit dikendalikan karena umumnya bertahan hidup dalam bentuk miselium dan klamidospora pada bagian tanaman yang terinfeksi atau di dalam tanah. Salah satu komponen

pengendalian yang dikembangkan saat ini adalah pemanfaatan agensia hayati.

Sedangkan, biofungisida invensi ini dapat diaplikasikan ke tanah, dan juga dapat disemprot ke bagian atas tanaman. Di samping itu, biofungisida invensi ini juga dapat disimpan dalam waktu yang lama (lebih dr 6 bulan).

Teknologi ini berpotensi untuk dikembangkan oleh industri yang bergerak dalam bidang hama tanaman. Saat ini pengendali hama tanaman yang bersifat ramah lingkungan sudah cukup diminati oleh para pelaku industri dan masyarakat umum.



Komposisi Formula Bioinsektisida Berbahan Aktif *Metarhizium anisopliae* var *anisopliae* dan Proses Pembuatannya

(Paten Terdaftar dengan Nomor P00201100118)

Balai Penelitian Tanaman Palma/Jelfina C. Allow dan Meldy L. A. Hosang

TKT: 6

Bioinsektisida ini mengandung bahan aktif *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* yang diisolasi dari serangga hama kelapa (*Coleoptera: Chrysomelidae*) *Brontispa longissima* dengan bahan pembawa minyak kelapa dan UV protektan dari ekstrak daun kelapa yang mengandung antioksidan. Keunggulan dari bioinsektisida ini adalah senyawa enzim protease dan destruxin yang dihasilkan *Metarhizium anisopliae* mampu menembus

kutikula dan meracuni serangga. *Metarhizium anisopliae* berkembang biak di dalam tubuh serangga dan konidia yang dihasilkan akan menginfeksi serangga yang masih sehat. Penerapan teknologi bioinsektisida ini mampu mendukung kestabilan produksi tanaman kelapa, meningkatkan keanekaragaman hayati serta memiliki daya simpan yang cukup lama. Oleh karena itu, teknologi ini prospektif dikembangkan secara komersial.



Formula Bioinsektisida *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus untuk Pengendalian Hama Ulat Daun Tembakau

(Patent dengan Nomor ID P000035286)

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat/Indrayani

TKT: 6

Invensi ini bertujuan untuk menyediakan alternatif teknik pengendalian hama ulat pemakan daun tembakau (*Spodoptera litura*) yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan dalam upaya mengurangi penggunaan insektisida kimia. Invensi ini berhubungan dengan formula bioinsektisida SINPV yang tersusun atas bahan-bahan hayati/alami tanpa bahan kimia, antara lain: SINPV sebagai bahan aktif bubuk kaolin

(*carrier*), bubuk talk (*carrier*), dan molasis (*feeding stimulant, sticker, trv protectant*).

Pada aplikasi di lapangan, bioinsektisida ini dapat membunuh hama sasaran sekitar 60-70%, sedangkan di laboratorium mencapai 90-100% dan kemampuan membunuhnya masih efektif pada generasi hama selanjutnya melalui infeksi pada saat peneluran serangga inang.



Komposisi Biofungisida yang Mengandung *Trichoderma atroviridae* L-8, Proses Pembuatannya, dan Penggunaannya pada Tanaman Pertanian

(Paten dengan Nomor IDP000038739)

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi/Sri Hardaningsih

TKT: 6

TRICHOL-8 merupakan biofungisida dari jamur *Trichoderma sp.* yang efektif untuk mengendalikan penyakit tular tanah pada tanaman kedelai maupun kacang-kacangan lainnya. *Trichoderma sp.* hidup dan berkembang di dalam tanah, sifatnya saprofitik, dan mampu memanfaatkan bermacam-macam senyawa organik sebagai sumber karbon dan nitrogen. Kelebihan pengendalian dengan *Trichoderma sp.* di antaranya adalah praktis karena dapat dilakukan waktu tanam sebagai

perawatan benih atau ditabur setelah tanaman tumbuh dan relatif murah karena sekali diaplikasikan dapat bekerja dalam jangka panjang. Selain itu pembiakannya mudah dilakukan oleh petani. Keunggulan lainnya adalah efektif mengendalikan jamur patogen tular tanah, tidak menimbulkan ketahanan terhadap jamur patogen, tidak mencemari lingkungan, dan aman bagi manusia. Formulasi kapsul biofungisida ini terlindung dari sinar ultraviolet dan mudah diaplikasikan serta berpotensi dikembangkan secara komersial oleh mitra industri.



Bio Fungisida Berbahan Aktif Trichoderma sp.

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika/Deni Emilda, dkk.

TKT: 6

Produk biofungisida ini telah diuji untuk pengendalian penyakit layu fusarium pada tanaman pisang. Media pembawa menggunakan bahan dari limbah pertanian berupa sekam padi yang harganya relatif murah dan mudah didapatkan. Selain itu, produk ini juga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman pisang dan karet. Aplikasi produk biofungisida dicampurkan dengan pupuk kandang dengan perbandingan 1 kg biofungisida Trichostar untuk 400 kg pupuk kandang. Aplikasi campuran tersebut ke tanaman disesuaikan dengan

volume pupuk kandang yang dibutuhkan masing-masing komoditas tanaman.

Proses pembuatan relatif mudah dan cepat. Produk ini memiliki prospek pasar yang luas karena sesuai untuk diaplikasikan pada berbagai jenis tanaman budidaya seperti tanaman buah, sayuran, dan tanaman hias.



Formula Biopestisida Multifungsi yang Ramah Lingkungan

(Paten dengan Nomor IDS000002304)

Balai Penelitian Lingkungan Pertanian/Sri Wahyuni, dkk.

TKT: 6

Suatu formula biopestisida dan penyubur tanaman ramah lingkungan pertanian yang terdiri dari daun mahoni, daun mimba, urin sapi, air, asap cair, bakteri *Bacillus aryabattai*. Penggunaan biopestisida ini, diaplikasikan dengan cara disemprotkan ke tanaman setiap 2 minggu sekali. Penyemprotan dilakukan pada saat tanaman umur 2 minggu setelah tanam sampai tanaman umur 2 minggu menjelang panen.

Penggunaan biopestisida mempunyai keuntungan diantaranya menjaga daya tahan tanaman, spesies tertentu yang digunakan aman baik sebagai musuh alami dan organisme nontarget. Biopestisida tidak terlalu beracun seperti pestisida kimia sehingga aman untuk lingkungan.

Biopestisida ini potensial dikembangkan secara komersial untuk pertanian organik pada tanaman padi, sayuran, dan palawija.



Formula Pestisida Nabati 'Galtara'

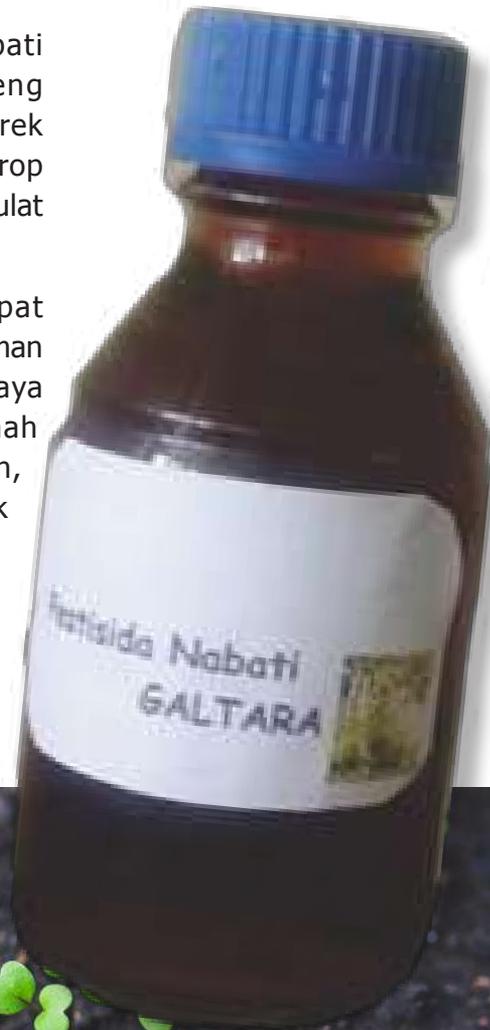
Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa/Ir. Syaiful Asikin

TKT: 6

Galtara merupakan pestisida nabati untuk mengatasi serangan wereng coklat, hama putih palsu, penggerek batang, ulat grayak, teritip, ulat krop kubis, ulat jengkal, ulat buah, dan ulat daun bawang.

Galtara memiliki keunggulan dapat mengatasi serangan hama pada tanaman padi dan hortikultura, memiliki daya bunuh hama mencapai 84%, ramah lingkungan, menyuburkan tanaman, dan dapat dijadikan sebagai pupuk cair.

Pestisida ini berpotensi dikembangkan pada budidaya kedelai di lahan rawa serta mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman.



Komposisi Formula Pestisida Nabati

(Patent dengan Nomor IDP000056907)

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat/Wiratno dan Muhammad Syakir

TKT: 6

Pestisida nabati Bioprotektor adalah salah satu jenis pestisida alami yang mampu mengendalikan berbagai jenis hama dari ordo Hymenoptera, Tylenchida, Acarina, dan Pulmata. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pestisida nabati Bioprotektor ternyata mampu meningkatkan pertumbuhan *vegetative* tanaman. Akar tanaman padi yang diaplikasikan dengan Bioprotektor akan tumbuh lebih lebat dan lebih panjang sehingga kemampuan menyerap unsur hara menjadi lebih baik akibatnya pertumbuhan tanaman lebih subur/hijau dengan tampilan fisiologi tanaman yang lebih kokoh sehingga kurang disukai hama. Pertumbuhan *vegetative* dan *generative* tanaman padi biasanya lebih cepat 14-20 hari dan lebih serentak sehingga gabah akan lebih cepat dapat dipanen. Aplikasi Bioprotektor pada tanaman padi dapat meningkatkan produksi antara 15-25%.

Aplikasi Bioprotektor pada tanaman padi dilakukan 2 hari sebelum benih

pindah ke lapang dengan konsentrasi 3 cc/liter. Aplikasi berikutnya dilakukan secara terjadwal setiap 7-10 hari sekali dengan konsentrasi 3-5 cc/liter air. Apabila terjadi eksplosif serangan hama, maka bioprotektor boleh dicampur dengan insektisida sintesis sesuai konsentrasi anjuran masing-masing obat. Penyemprotannya dilakukan 2-3 kali dengan dengan selang 3-4 hari sekali. Apabila populasi hama telah berhasil dikendalikan sampai di bawah ambang ekonominya, aplikasi Bioprotektor kembali digunakan secara tunggal sehingga dapat menghemat biaya saprodi.



Formula Nano Biopestisida **Berbahan Utama Minyak Serai Wangi**

(Paten dengan Nomor IDS000002904)

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat/Rita Noveriza, dkk.

TKT: 7

Nano Biopestisida Serai Wangi ialah pestisida berbahan alami dengan bahan aktif dari minyak serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.). Dibuat dengan teknologi nano, menjamin efektivitas pengendalian hama dan penyakit tanaman seperti *Potyvirus*, *Begomovirus*, kutudaun *Aphis gossypii*, *Erionota thrax*, *Sesamia inferens*, *Mimegralla coeruleifrons*, *Phytophthora palmivora*, *Colletotrichum gloeosporoides*, *Sclerotium rolfsii*, dan penyakit VSD pada kakao.

Keunggulan Nano Biopestisida Seraiwangi: (1) partikel bahan aktif berukuran nano (100 nm- 200 nm), (2) cepat masuk ke dalam jaringan tanaman hingga

mencapai target hama dan penyakit tanaman, dan (3) ramah lingkungan. Bahan-bahan Nano Biopestisida Serai Wangi *food grade* 100% sehingga residu aman jika dikonsumsi.

Peluang pasar: (1) biopestisida berteknologi nano, (2) bahan dasar *food grade*, aman dikonsumsi pada kadar tertentu, dan (3) aman digunakan untuk tanaman hidroponik dan atau organik dan juga aman untuk ikan.

Saat ini, formula Nano Biopestisida Serai Wangi sudah dilisensi oleh PT Gelora Rempah Inti Indonesia (Griin. ID) untuk dikomersilkan dengan merk dagang BIOCON dan bernomor Paten IDS000002904 Balitbangtan-RI.



Komposisi Minyak Cengkeh dan Serai Wangi sebagai Pestisida Nabati

(Patent dengan Nomor ID P0033167)

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat/Supriadi

TKT: 6

Permintaan dan prospek perdagangan cengkih di masa mendatang akan meningkat mengingat minyak cengkih mempunyai nilai tambah yang sangat tinggi. Eugenol yang terkandung dalam minyak cengkih misalnya, dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pestisida.

Keunggulan pestisida CEES sebagai pestisida nabati adalah tidak berdampak

buruk terhadap kesehatan dan lingkungan serta tidak menyebabkan resistensi terhadap hama sasaran. Dengan komposisi yang ada, pestisida ini mempunyai efek multiguna, yaitu sebagai antibakteri, antijamur, dan antirayap. Pestisida CEES potensial dikembangkan secara komersial oleh industri pestisida.



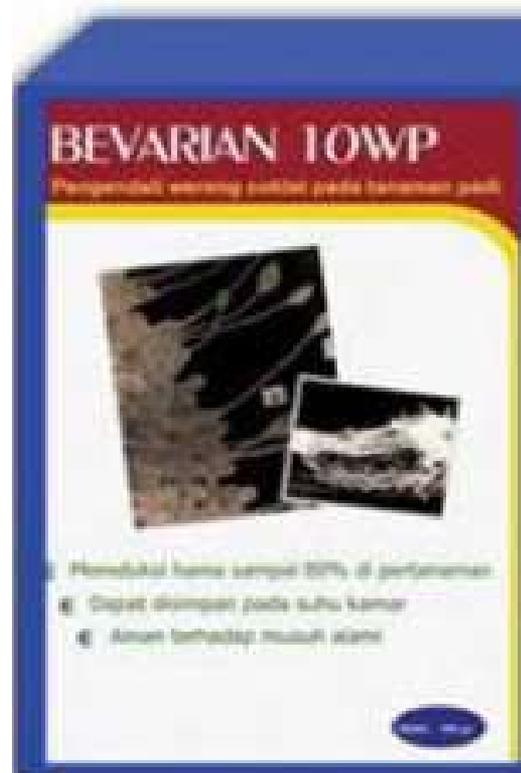
Proses Pembuatan Biopestisida Berbahan Aktif *Beauveria bassiana* dan Komposisi yang Diperoleh Darinya

(Paten dengan Nomor IDP000041369)

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi/Baehaki dan Arifin Kartohardjono

TKT: 7

Hama wereng coklat dan wereng punggung putih merupakan hama perusak tanaman padi yang berdampak terhadap penurunan produksi padi nasional. Pengendalian kedua hama tersebut biasanya menggunakan varietas tahan dan insektisida. Namun, ketahanan varietas dapat segera patah akibat perubahan biotipe wereng coklat. Oleh karena itu, perlu dikembangkan insektisida manjur yang ramah lingkungan. Bevarian 10 WP merupakan formula kering entomo-patogenik *Beauveria bassiana* yang efektif mengendalikan wereng coklat hingga 75-80% dan wereng punggung putih 97%. Formula insektisida ramah lingkungan ini tahan disimpan pada suhu kamar sampai 7 bulan. Bevarian 10 WP potensial dikembangkan secara komersial dalam mengatasi ancaman hama wereng coklat dan wereng punggung putih dalam industri pertanian nasional.



Proses Pembuatan Biopestisida Cair Metabolit Sekunder *Paecilomyces fumosoroseus* Berbasis Media Air Rebusan Kedele

(Paten dengan Nomor IDS000002838)

Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika/Mutia Erti Dwiastuti, dkk.

TKT: 7

Proses pembuatan biopestisida cair metabolit sekunder *paecilomyces fumosoroseus* berbasis media air rebusan kedele adalah proses pembuatan biopestisida cair *Paecilomyces fumosoroseus*, dengan cara membuat media organik cair yang terbuat dari air rebusan kedele, air kelapa tua serta gula. Biopestisida ini efektif untuk mengendalikan hama vektor penyakit virus Tristeza (*Citrus Tristeza Virus* = CTV) dan penyakit HLB atau *Citrus Vein Phloem Degeneration* = CVPD)

pada tanaman jeruk.

Keunggulan dari invensi ini adalah (1) memiliki substrat terbaik untuk mengendalikan patogen hama tanaman jeruk, (2) mudah dalam proses pembuatannya; (3) bahan baku mudah didapatkan dan melimpah.

Invensi ini potensial dan prospektif untuk dikembangkan dalam skala komersial oleh industri pupuk dan pestisida yang ramah lingkungan.



Proses Pembuatan Biopestisida Efektif Berbahan Aktif Konidia Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana*

(Paten dengan Nomor IDP000053607)

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi/Yusmani Prayogo

TKT: 8

Be-Bas merupakan produk formulasi biopestisida ramah lingkungan yang dikemas dalam bentuk tepung (*powder*), mengandung bahan aktif konidia cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* yang berfungsi sebagai pembasmi hama tanaman. Be-Bas sangat toksik terhadap hama penggerek ubi jalar (*Cylas formicarius*) karena seluruh stadia serangga tersebut mulai dari telur, larva, maupun imago dapat mati terbunuh hingga hampir 100%. Biopestisida Be-Bas juga memiliki kisaran inang yang cukup luas



meliputi: Homoptera, Hemiptera, Diptera, Isoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, dan lainnya. Salah satu keunggulan dari biopestisida Be-Bas adalah bersifat ovisidal (membunuh stadia telur serangga). Sifat ovisidal ini tidak dimiliki oleh insektisida kimia, karena insektisida kimia hanya membunuh stadia nimfa/larva dan imago, sementara stadia telur masih tetap bertahan. Produk ini berpotensi untuk dikembangkan oleh industri biopestisida untuk mendorong pertanian ramah lingkungan.



Proses Pembuatan Biopestisida Berbahan Aktif *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus dan Komposisi yang Diperoleh Darinya

(Paten dengan Nomor IDP000035287)

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi/Bedjo

TKT: 8

Biopestisida dengan bahan aktif *Spodoptera litura* Nuclear Polyhedrosis Virus (SLNPV) ini merupakan agen hayati bagi pengendalian hama ulat grayak pada tanaman kedelai. Keunggulan biopestisida SLNPV antara lain sebagai alternatif pengendalian hama yang sesuai dengan prinsip PHT, yaitu tidak berdampak buruk terhadap

lingkungan dan kesehatan. Bahan aktifnya mudah diperbanyak secara *in vivo* di laboratorium dalam bentuk formula yang murah dan kompatibel dengan cara pengendalian lain. Tingkat virulensi biopestisida ini mencapai 100% sehingga prospektif diproduksi secara komersial oleh industri untuk mendukung pertanian ramah lingkungan.



Proses Ekstraksi Biji Mimba dengan Pelarut Organik dalam Pembuatan Pestisida Nabati

(Paten dengan Nomor IDP000051004)

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat/Subiyakto, dkk.

TKT: 6

Tanaman mimba (*Azadirachta indica* A. JUSS) banyak dijumpai di Indonesia sebagai tanaman liar. Tanaman ini belum banyak dimanfaatkan, padahal bijinya dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Pemanfaatan biji mimba sebagai pestisida harus melalui tahapan ekstraksi. Proses

ekstrak biji mimba untuk pestisida terdiri atas penggilingan biji menjadi serbuk, perendaman serbuk dalam metanol 96%, dan pengepresan tanpa pendinginan. Proses tersebut akan menghasilkan ekstrak biji mimba dengan karekteristik kasar dan mengandung komposisi

azadirakhtin A 645-787 ppm, azadirakhtin B 184-224 ppm, nimbin 1.120-1.368 ppm, dan salanin 2.067-2.526 ppm. EBM mudah larut dalam air dan tahan disimpan 12 bulan-24 bulan.



A



Proses Ekstraksi Biji Mimba (*Azadirachta indica* A. JUSS) untuk Pestisida Nabati

(Patent dengan Nomor ID P0026976) Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat/
Subiyakto dan Dwi Adi Sunarto

TKT: 7

OrgaNeem merupakan pestisida nabati yang mengandung ekstrak biji mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dengan kadar azarachtin 0,8-1,4%. Proses pembuatannya spesifik tanpa melalui pendinginan. OrgaNeem mudah larut dalam air dan tahan simpan hingga 12 bulan.

Pestisida organik ini efektif membunuh serangga yang resisten terhadap insektisida kimia. Mekanisme kerja OrgaNeem adalah merusak perkembangan

telur, larva, dan pupa. Setelah itu, OrgaNeem akan menghambat pergantian kulit, mengganggu komunikasi serangga, menghambat reproduksi serangga betina, dan bersifat mengusir serangga.

OrgaNeem cocok digunakan pada pertanian organik karena menggunakan 100% bahan organik.

Formulasi OrgaNeem dalam bentuk cair membuat OrgaNeem ini lebih praktis dan mudah dalam penggunaannya. OrgaNeem diperlukan oleh petani kedelai, sayuran, tembakau, jeruk, dan kapas sehingga prospektif dikembangkan secara komersial.



Proses Pembuatan Pestisida Alami dari Bahan Kalsium Oksida dan Sulfur

(Paten dengan Nomor ID P0030142)

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat/Subiyakto, dkk

TKT: 6

Peskabel adalah pestisida alami tungau (*akarisisida*) sekaligus fungisida berupa larutan kalium polisulfida berwarna kuning keemasan. Pestisida dikemas dalam botol plastik berukuran setengah liter dan tahan simpan hingga lebih dari satu tahun. Takaran penggunaan adalah 1-2 ml per liter. Selain efektif mengendalikan tungau (*mite*), Peskabel juga berguna untuk mengendalikan jamur embun tepung, penyakit karat, busuh buah, dan bercak daun pada tanaman apel, jeruk, dan jarak pagar.

Pestisida ini relatif murah, ramah lingkungan, tidak menyebabkan fitotoksisitas tanaman, dan menghasilkan produk yang

bebas residu pestisida kimia. Pestisida ini cocok digabung dengan cara pengendalian lain. Peskabel dapat menjadi pilihan bagi petani tanaman apel, jeruk, dan jarak pagar untuk mengendalikan jamur embun tepung, penyakit karat, busuh buah, dan bercak daun.



Proses Pembuatan Biopestisida Berbasis Asap Cair Sekam Padi

(Paten Terdaftar dengan Nomor P00201908605)

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian/Hernani, dkk.

TKT: 6

Invensi ini berhubungan dengan formulasi biopestisida berbahan aktif asap cair sekam. Tujuan invensi ini adalah untuk menghasilkan biopestisida berbasis asap cair sekam padi untuk menanggulangi organisme pengganggu tanaman. Pemanfaatan asap cair *grade 3* telah banyak dilakukan sebagai herbisida, pestisida, fungisida, dan pengusir serangga perusak tanaman yang aman digunakan karena tidak mengandung bahan kimia. Akan tetapi pemakaiannya hanya terbatas pada asap cair dengan penambahan air saja, dan belum pernah yang diformulasikan menjadi suatu produk biopestisida.

Beberapa kendala dalam pengembangan pestisida nabati adalah efektivitas dan kestabilan yang rendah serta penggunaannya dalam bentuk *bulky*.

Pengujian formula biopestisida di lapang dilakukan terhadap pertanaman padi varietas muncul dengan konsentrasi 5 sampai 15% dengan dosis 400 liter per hektar.

Teknologi ini berpotensi dikembangkan oleh industri yang mengembangkan produk biopestisida. Saat ini, biopestisida

sangat diminati oleh pelaku usaha maupun masyarakat karena ramah lingkungan.



Proses Perbanyak Mikroba untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair

(Paten dengan Nomor IDS000002119)
BPTP Jawa Barat/Drs. Agus Nurawan, dkk.

TKT: 7

Invensi ini bertujuan untuk memperbanyak inokulum dari mikroba starter (Bio F-nol) menjadi inokulum (Bio F-1) yang siap digunakan untuk pembuatan Pupuk Organik Cair (POC).

Invensi ini menjelaskan tentang cara pembuatan Biostarter dengan memanfaatkan limbah-limbah pertanian seperti, air kelapa, molases (tetes tebu), sebagai media dengan perbandingan

komposisi tertentu. Mikroba yang digunakan sebagai decomposer adalah *Lactobacillus sp.*, *Aspergillus nigma*, *Azospirillum sp.*, *Saccharomyces*, *Actinomycetes* dan Bakteri fotosintetik berasal dari biostarter awal. Perbanyak biostarter ini, bertujuan melakukan efisiensi dalam usaha bisnis pupuk organik cair (POC) dan untuk mengurangi ketergantungan terhadap biostarter (Bio-F-nol).



Tahapan Pembuatan Biopestisida yang Berbahan Aktif Cendawan Entomopatogen *Lecanicillium Lecanii* (Zare&Gams) untuk Mengendalikan Telur Hama Pengisap Polong Kedelai *Riptortus linearis*

(Patent dengan Nomor IDP000039195) Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi/Yusmani Prayogo

TKT: 8

Bio-Lec adalah bioinsektisida yang mengandung bahan aktif konidia cendawan entomopatogen *Lecanicillium lecanii*. Bio-Lec diformulasikan dalam bentuk tepung dengan bahan pembawa tepung ubi kayu atau tepung ubi jalar. Dosis aplikasi 300-500 liter per hektar. Bioinsektisida ini tahan disimpan selama 18 bulan. Untuk meningkatkan efektivitas Bio-Lec, pada saat aplikasi, perlu ditambahkan bahan perekat.

Bio-Lec bersifat ovisidal sehingga lebih efektif mengendalikan telur *R. linearis* dibandingkan dengan pestisida kimia.

Bio-Lec juga efektif mengendalikan hama pengisap polong kedelai, baik stadia nimfa maupun imago. Keunggulan lainnya dari Bio-Lec adalah ramah lingkungan dan aman terhadap beberapa jenis serangga predator seperti laba-laba (*Oxyopes javanus Thorell*), *Oxyopidae*, dan *Coccinella spp.* Aplikasi bioinsektisida tidak mengakibatkan resistensi terhadap serangga sasaran. Bio-Lec membuka peluang bagi industri biopestisida untuk mengembangkannya secara komersial.



Bioinsektisida *Helicoverpa armigera* Nuclear Polyhedrosis Virus untuk Pengendalian Hama Penggerek Buah Kapas

(Patent dengan Nomor IDP000037075) Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat/Indrayani

TKT: 6

Formula bioinsektisida berbahan aktif HaNPV ini unsur utamanya berupa bahan-bahan alami/hayati atau campuran bahan-bahan kimia. Bioinsektisida ini mengandung bahan aktif virus HaNPV yang berasal dari ulat *Helicoverpa armigera*, diperkaya dengan *kaolin*, *talk*, dan *molase* sebagai pakan stimulan dan perekat. Bioinsektisida HaNPV efektif mengendalikan hama penggerek buah kapas, pemakan daun tembakau, dan hama sejenisnya.

Keunggulan lainnya dari biopestisida ini adalah efektif mengendalikan hama *Spodoptera litura* dan *H. armigera*. Penularan HaNPV dapat melalui kontaminasi

telur serangga. Aplikasi biopestisida ini menurunkan biaya penggunaan pestisida kimia dan aman bagi serangga nonsasaran.

Teknologi ini menjadi alternatif bagi petani kapas dan tembakau dalam memilih pestisida ramah lingkungan, serta prospektif dikembangkan secara komersial.



Bionematisida Bakteri Endofit untuk Pengendalian Nematoda

(Paten dengan Nomor IDP000038983)

Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar/Rita Harni

TKT: 6

Bionematisida ini diformulasi dari bakteri endofit *Achromobacter xylosoxidans*, dan bahan pembawa molase yang digunakan untuk mengendalikan nematoda parasit tanaman. Bakteri endofit mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, ketersediaan nutrisi, menghasilkan hormon, dan menginduksi ketahanan tanaman. Bionematisida bermanfaat bagi petani untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama penyakit, sekaligus meningkatkan produktivitas tanaman. Adapun cara menggunakan formula ini adalah dengan caramelarutkan 100 ml formula dalam 1 liter air. Aplikasi bionematisida dapat dilakukan

pada tanaman dewasa di lapangan dan di pembibitan. Aplikasi di lapangan dapat dilakukan dengan cara penyiraman atau disemprotkan ke dalam tanah di sekitar perakaran tanaman. Sedangkan, di pembibitan dapat dilakukan dengan cara perendaman bibit/benih atau disiramkan ke media persemaian. Bionematisida dapat menekan populasi nematoda 74,0-81,6%, dapat meningkatkan persentase tumbuh bibit kopi (83-85%), dan nilam (98%) sedangkan pada kontrol hanya 77%. Selain itu, Bionematisida meningkatkan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang akar).

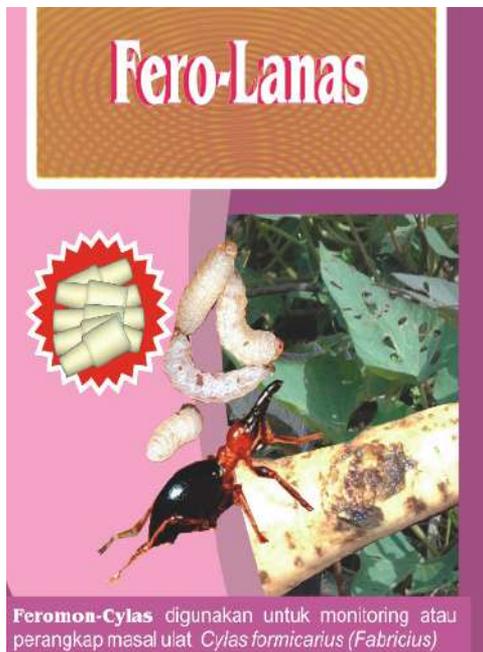


Fero Lanas

(Dikerjasamakan dengan Rahasia Dagang)

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian/I Made Samudra dan Sutrisno

TKT: 9



Fero Lanas, merupakan bioinsektisida mengandung senyawa sintetik yang berfungsi sebagai feromon seks (sex attractant) untuk memikat serangga dewasa (kumbang). Daya pikat Fero Lanas lebih kuat dibandingkan dengan betina virgin dan senyawa sintetik merupakan senyawa yang tidak bersifat toksik. Fero Lanas bersifat spesifik dan hanya memikat

kumbang jantan hama lanas dewasa sehingga digunakan sebagai umpan pada alat perangkap.

Perangkap berferomon ini mampu menangkap 250 ekor kumbang semalam. Selain itu, perangkap ini dapat digunakan untuk memantau tingkat populasi dan sebagai perangkap massal hama lanas. Untuk pengendalian hama lanas, pemasangan 8-12 perangkap Fero Lanas per hektar dapat menurunkan populasi hama secara nyata.

Fero Lanas sangat potensial untuk dikembangkan karena pengendalian lanas dengan insektisida kurang efektif sebab ulat terdapat dalam jaringan tanaman dan kumbang dewasa berada di sekitar perakaran dan terlindung oleh kanopi tanaman. Aplikasi Fero Lanas di sentra ubi jalar menurunkan serangan lanas dari 20-50% menjadi 0,5-1%.

Formulasi feromon seks Fero Lanas sebagai pemikat serangga jantan telah telah dimanfaatkan oleh banyak petani ubi jalar.



Feromon Ostri

(Dikerjasamakan dengan Rahasia Dagang)

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian/I Made Samudra, dkk.

TKT: 9

Penggerek batang jagung *Ostrinia furnacalis* (Guenee), merupakan salah satu hama yang menyerang tanaman jagung di Indonesia. Hama ini sulit untuk dikendalikan dan petani baru menyadari keberadaan hama setelah melihat kerusakan gerakan larva (ulat) dan adanya kotoran ulat pada tongkol atau batang jagung. Pada umumnya, hama ini dikendalikan oleh penyemprotan insektisida. Pemasangan perangkap berferomon merupakan teknologi alternatif dan ramah lingkungan dalam mengendalikan penggerek batang jagung.

Fero-Ostri dimanfaatkan sebagai alat pemantau populasi dan mendeteksi keberadaan serangga hama untuk peringatan dini. Perangkap massal dapat mengurangi terjadinya kopulasi (kawin) dengan menangkap serangga jantan dewasa. Pengacau kawin (mating disruption) dapat mengacaukan serangga jantan dewasa untuk bertemu dengan serangga betina virgin sehingga menurunkan peluang kopulasi.

Feromon seks *O. furnacalis* telah diteliti dan dipelajari oleh BB Biogen yang menghasilkan formulasi feromon seks

terbaik yang mampu bersaing dengan betina virgin diberi nama Feromon Ostri. Feromon sintetik ini memiliki daya tarik jauh lebih kuat dibanding betina virgin dan telah dilakukan uji lapang di Bogor dan Bandung. Hal ini terlihat dari jumlah dewasa yang tertangkap pada perangkap berferomon ini hampir tiga kali lipat lebih banyak (1.520 ekor) dibandingkan dengan perangkap yang diumpan tiga betina virgin (582 ekor).

Formulasi feromon seks Feromon Ostri berpotensi dikembangkan secara komersial untuk mengendalikan populasi serangga penggerek jagung *O. furnacalis*. Feromon Ostri telah dilisensi oleh PT Tektonindo Henida Jaya.



Fero PBPK

(Dikerjasamakan dengan Rahasia Dagang)

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian/I Made Samudra, dkk.

TKT: 9

Penggerek batang padi kuning (PBPK) merupakan salah satu hama yang dapat menyerang tanaman padi sejak persemaian hingga masa panen. Fase perkembangannya mulai dari telur, larva (ulat), pupa, dan serangga dewasa. Sebagian besar larva berada dan berpupa di dalam batang padi sehingga stadia merusak ada di dalam batang padi.

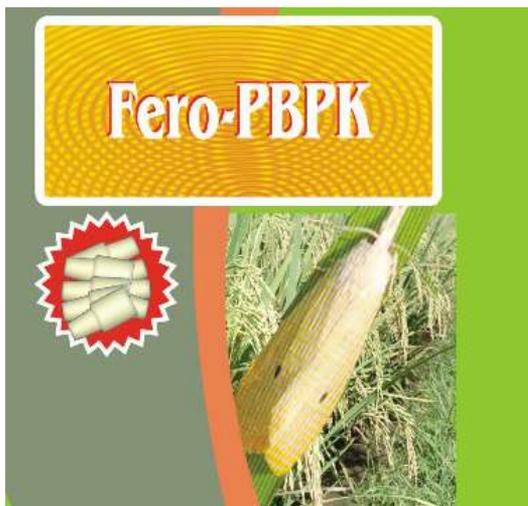
Hama ini relatif sulit dikendalikan oleh insektisida karena terlindung dari jaringan tanaman. BB Biogen telah menghasilkan bioinsektisida yang ramah

lingkungan untuk mengendalikan serangan penggerek batang padi kuning yang diberi nama Fero PBPK.

Fero PBPK dihasilkan dari senyawa sintetik feromon seks serangga betina virgin. Senyawa feromon seks bersifat tidak toksik (beracun), dapat digunakan dalam jumlah yang sangat sedikit (mikro gram) sehingga tidak membahayakan hasil panen.

Fero PBPK dapat digunakan untuk pemantauan tingkat populasi yang akan memberikan informasi lebih lanjut mengenai tindakan pengendalian hama tersebut. Alat perangkap massal digunakan untuk menurunkan tingkat populasi serangga jantan yang akan menekan jumlah serangga berkopulasi (kawin). Dalam pengaplikasiannya, Fero PBPK digantung pada tutup stoples yang diberi lubang dan berisikan air sabun lalu diikat pada ajir serta ditancapkan di sekeliling pertanaman padi.

Formulasi feromon seks Fero PBPK efektif menurunkan populasi hama, efisien, ramah lingkungan, tidak beracun, tidak membunuh musuh alami, dan mudah digunakan. Fero PBPK telah dilisensi oleh PT Tektonindo Henida Jaya.



Feromon Litura

(Dikerjasamakan dengan Rahasia Dagang)

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian /I Made Samudera, dkk.

TKT: 9



FERO - GRAYAK *Spodoptera litura* (terlisensi, komersial)



Feromon Litura merupakan atraktan (senyawa kimia pemikat) serangga jantan dewasa ulat grayak *Spodoptera litura* F. (*Lepidoptera*, *Noctuidae*) yang menjadi salah satu hama penyebab kerusakan pada tanaman kacang-kacangan.

Serangan ulat grayak menyebabkan daun berlubang, terpotong, dan bahkan bisa habis dimakan sehingga menurunkan produktivitas tanaman. Serangga ini bersifat polifag. Selain pada tanaman kedelai juga, serangga ini dapat hidup pada tanaman kacang hijau, bawang, talas, kangkung, dan lain-lain.

Pengendalian ulat grayak sampai saat ini masih mengandalkan insektisida. Feromon Litura memberikan alternatif bagi pengendalian ulat grayak yang lebih ramah lingkungan. Populasi serangga jantan yang terperangkap dalam Feromon Litura akan menghambat perkawinan sehingga populasi serangga berikutnya menurun.

Formulasi feromon seks Feromon Litura sebagai pemikat serangga jantan telah dilisensi oleh PT Tektonindo Henida Jaya dan telah dimanfaatkan oleh banyak petani yang menanam komoditas kacang-kacangan.



Formulasi Feromon dan Proses Pembuatannya

(Patent dengan Nomor IDP000047359)

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian/I Made Samudra, dkk.

TKT: 9

Feromon Exi merupakan atraktan (senyawa kimia pematik) serangga jantan dewasa ulat bawang (*Spodoptera exigua*) yang menjadi salah satu hama penyebab kerusakan pada tanaman bawang merah.

Pengendalian hama ulat bawang sampai saat ini masih mengandalkan insektisida. Feromon Exi memberikan alternatif bagi pengendalian ulat bawang yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan. Populasi serangga jantan yang terperangkap dalam Feromon Exi akan menghambat

perkawinan sehingga populasi serangga berikutnya menurun.

Feromon sintetik ini dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama ulat bawang dan mampu menangkap serangga jantan rata-rata 400-500 ekor per malam per perangkap. Penggunaannya dengan memasang feromon pada alat perangkap.

Formulasi feromon seks Feromon Exi sebagai pemikat serangga jantan telah dilisensi oleh CV Nusagri dan telah dimanfaatkan oleh banyak petani bawang.



Formula Bioaktivator Cair Berbahan Aktif Kombinasi *Bacillus cereus* dan *Aspergillus fumigatus*, serta Proses Pembuatannya

(Paten Terdaftar dengan Nomor P00201903103)

Balai Penelitian Tanaman Serealia/Nurasiah Djaenuddin, dkk.

TKT: 7

Formula Bioaktivator Cair ini merupakan formula bioaktivator yang Berbahan Aktif Kombinasi *Bacillus cereus* yang diisolasi dari tanah pertanaman jagung asal Kabupaten Takalar dan *Aspergillus fumigatus* yang diisolasi dari tanah tumpukan sekam/Jerami di Kabupaten Maros.

Keunggulan dari invensi ini adalah kualitas arang yang digunakan terdiri dari 85 – 98% karbon yang merupakan sumber nutrisi utama bagi mikroba, sehingga dapat meningkatkan populasi mikroba pendegradasi. Kandungan yang terdapat pada air kelapa sebagai mainculture berupa air, karbohidrat, protein, lemak serta nutrisi berupa sukrosa, fruktosa dan vitamin tersebut mampu merangsang pertumbuhan mikroba.

Aplikasi bioaktivator dengan bahan pembawa arang ini di lahan pertanian dapat dijadikan sebagai media untuk menyerap kadar air dalam tanah sebab tanah yang subur harus mempunyai kemampuan menyimpan air agar tidak cepat kering pada saat musim kemarau dan tidak lembab saat musim hujan.

Penggunaan pupuk organik merupakan salah satu upaya yang terus dikampanyekan Kementan untuk mengoptimalkan usaha pertanian. Karena itu prospek bisnis pengembangan industri bioaktivator ini sangat menjanjikan ditambah dengan semakin meningkatnya kesadaran petani akan dampak penggunaan pupuk kimia berlebihan.



Formula Agens Hayati untuk Mengendalikan Penyakit Busuk Pangkal Batang Lada, dan Proses Pembuatannya

(Paten Terdaftar dengan Nomor P00202008586)

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat/Fadjry Djufry, dkk.

TKT: 6

Formula agens hayati untuk mengendalikan penyakit busuk pangkal batang lada mengandung dua jenis agens hayati, yaitu *Burkholderia cepacia* dan *Pseudomonas fluorescens*. Formula ini juga mengandung molase (tetes tebu) dan beberapa bahan lainnya.

Formula agens hayati ini diaplikasikan dengan cara dicampur dengan air

(10 ml/l), kemudian disemprot atau disiramkan pada perakaran tanaman yang telah ditambahkan pupuk organik untuk mengendalikan penyakit busuk pangkal batang lada. Tingkat efektivitas pengendalian yang dimiliki oleh formula ini mencapai 76,29%. Produk ini berpotensi untuk dikembangkan oleh produsen pupuk dan pestisida.



Formula Agens Hayati untuk Mengendalikan Penyakit Busuk Pangkal Batang Lada



Formulasi Biofungisida Pengendali Penyakit Busuk Batang Jagung Berbahan Aktif *Trichoderma viridae* dan Proses Pembuatannya

(Paten dengan Nomor IDP000038958)

Balai Penelitian Tanaman Serealia/A. Haris Talanca, dkk.

TKT: 8

Pengendalian penyakit busuk batang jagung umumnya menggunakan fungisida kimia yang berpengaruh buruk terhadap lingkungan. Salah satu terobosan pengendalian penyakit ini adalah memanfaatkan mikroorganisme antagonis, seperti cendawan *Trichoderma viridae*. Perbanyakan *T. viridae* sebagai bahan aktif formulasi dilakukan pada media PDA kemudian diinokulasikan pada biji

jagung. Biji jagung yang telah terinfeksi dikeringanginkan selama 24 jam, lalu di-*blender*, diayak, dan dikemas. Satu gram ayakan mengandung konidia cendawan *T. viridae* sebanyak $9,6 \times 10^3$ - $9,6 \times 10^4$. Keunggulan dari produk ini adalah aman terhadap lingkungan sehingga berpotensi dikembangkan dalam skala luas untuk mengendalikan penyakit busuk batang jagung.

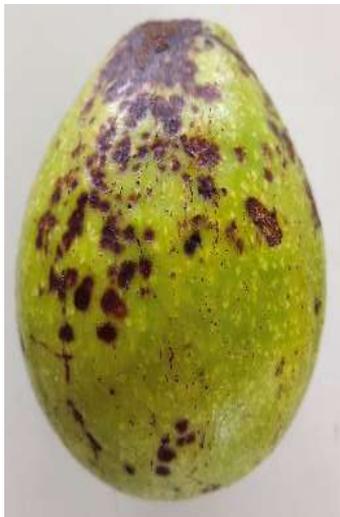


Formulasi Fungisida Nabati untuk Pengendalian Penyakit Antraknosa

(Paten dengan Nomor IDS000002568)

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika/Muryati, Deni Emilda, dkk.

TKT: 6



Formulasi fungisida nabati ini terdiri dari kombinasi dua jenis minyak atsiri ditambah pengemulsi agar kerja dari minyak atsiri untuk mengendalikan penyakit antraknosa lebih efektif. Hasil penelitian menyatakan bahwa campuran formulasi fungisida nabati ini mampu menghambat pertumbuhan jamur penyebab penyakit antraknosa (*Colletotrichum*) secara *in vitro* hingga 2 minggu. Bahan-bahan yang digunakan mudah didapat baik kedua jenis minyak atsiri maupun emulsifier yang digunakan dan tersedia di pasaran dengan harga terjangkau.

Formulasi fungisida nabati ini juga lebih murah karena menggunakan komposisi minyak atsiri, yang harganya lebih murah, (minyak sereh wangi) dengan proporsi lebih banyak tanpa mengurangi efektivitas penghambatannya sehingga harga produk menjadi lebih ekonomis. Selain itu, produk berasal dari bahan nabati sehingga lebih ramah lingkungan dan harga yang terjangkau. Produk dapat diaplikasikan pada berbagai tanaman yang terserang penyakit antraknosa.

Formulasi Andrometa untuk Pengendalian Vektor Tungro

Loka Penelitian Penyakit Tungro/Elisurya Ibrahim, dkk.

TKT: 6

Andrometa merupakan biopestisida untuk pengendalian vektor tungro yang menyebabkan mortalitas wereng hijau dengan menggunakan isolat *Metarhizium anisopliae*. Formulasi 4 % (biomassa 40 gr; kaolin 20 gr; zeolite 20 gr; jagung 20 gr) memberikan persentase kematian wereng hijau hingga 100%. Zat aktif yang dikandung bahan nabati dari ekstrak sambiloto yaitu andrographolide memiliki efek antifidan atau mengurangi aktivitas makan wereng hijau, sedangkan jamur *M. anisopliae* dapat menekan populasi wereng hijau dengan dua cara, yaitu dapat secara langsung mematikan dan secara tidak langsung mengurangi kemampuan serangga berkembangbiak. Bahan nabati ekstrak sambiloto dan agens hayati jamur

M. anisopliae mempunyai fungsi yang berbeda, namun berpengaruh terhadap hama wereng hijau.

eunggulan aplikasi andrometa untuk mengendalikan wereng hijau adalah mampu menekan keberadaan wereng hijau tanpa memengaruhi keberadaan musuh alaminya, sehingga pemamnaan andrometa lebih ramah lingkungan.

Biopestisida Hayati

Andrometa

Andrometa adalah biopestisida hayati dalam bentuk serbuk yang mengandung cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopliae* dan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) yang digunakan untuk pengendalian wereng hijau yang berperan sebagai vektor tungro pada tanaman padi.

Metarhizium anisopliae

Wereng Hijau (*Nephotettix virescens*) yang terinfeksi *Metarhizium anisopliae*

Daun Sambiloto

AGRO INOVASI

Ramah Lingkungan

Formula Amelioran yang Mengandung Gulma Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*)

(Paten dengan Nomor IDP000048840)

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa/Izhar Khairullah, dkk.

TKT: 5

Formula amelioran untuk mengendalikan keracunan besi pada tanaman padi di lahan sulfat masam terdiri dari gulma purun tikus 40-50%, jerami padi 40-50%, pupuk kandang ayam 2,5-7,5%, dan dolomit 2,5-7,5%. Proses pembuatan formula amelioran ini dengan tahapan (a) menghaluskan dan mengomposkan secara kering (aerob) gulma purun tikus dan jerami padi, (b) menghaluskan pupuk kandang ayam dan dolomit dengan ayakan berukuran 0,5-1,0 cm, dan (c) mencampur kompos tersebut dengan pupuk kandang ayam dan dolomit, kemudian diinkubasi hingga mencapai C/N 15-20.

Selain dapat mengendalikan keracunan besi, formula ini juga efektif menurunkan

kadar Fe tanah, menurunkan Eh tanah, meningkatkan pH tanah dan P tersedia, serta meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi (dari 4,63 ton per hektar menjadi 5,89 ton per hektar GKG). Peluang pasar terbuka lebar khususnya untuk perrtanaman padi di lahan sulfat msam, namun produk formula ini belum dikomersialisasi.

Aplikasi produk teknologi ini di lahan sawah rawa pasang surut sulfat masam, Kalimantan Selatan. Lahan ini sangat berpotensi terjadinya keracunan besi pada tanaman padi sehingga perlu diaplikasi produk ini yang dapat mengendalikan keracunan besi sekaligus meningkatkan hasil padinya.



Formula Atraktan Hama Lalat Buah Berbasis Minyak Atsiri Melaleuca Bracteata

(Patent Terdaftar dengan Nomor P00202206416)

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat/Prof. Dr. Agus Kardinan, M.Sc, dkk.

TKT: 6

Formula atraktan/pemerangkap hama lalat buah *Bactrocera spp* yang merupakan hama utama di bidang Hortikultura, yang terdiri dari bahan utama berupa minyak atsiri hasil penyulingan dari daun *Melaleuca bracteata* yang mengandung bahan utama *Methyl eugenol* (C₁₁H₁₄O₂) minimal 80% dan bahan pendukung berupa minyak sawit yang berperan sebagai bahan pengikat agar laju penguapan bahan utama dapat tertahan dan bertahan lebih lama. Pencampurannya dilakukan

dengan cara mengaduk hingga kedua bahan tercampur homogen dan menghasilkan larutan/cairan berwarna kuning muda jernih.

Cara aplikasinya adalah dengan cara meneteskannya pada gulungan kapas atau spon/busanya atau gabus (semua bahan yang dapat menyerap cairan) dan menempatkannya di dalam botol-botol perangkap (jenis apapun), kemudian digantungkan di pohon buah-buahan atau komoditas yang akan dilindungi.



Perangkap Model Silinder Berwarna untuk Mengendalikan Hama pada Tanaman Hortikultura

(Patent Terdaftar dengan Nomor S00202204323)

BPTP DIY/Sutardi, dkk.

TKT: 7

Perangkap model silinder ini dapat mengendalikan hama pada tanaman hortikultura. Hama dapat merugikan produksi pangan sedunia. Selama ini pengendalian hama menggunakan bahan kimia dengan cara di semprotkan pada tanaman, namun dirasa kurang efektif karena mudah berpindah tempat. Perangkap model silinder ini dapat menangkap semua golongan hama, ramah lingkungan, murah, dan mudah diaplikasikan.



Formula Nanoemulsi Insektisida Nabati dari Ekstrak Buah Cabai Jawa dan Rimpang Temu Lawak serta Proses Pembuatannya

(Pendaftaran patendengan Nomor P00202112318)

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat/Rohimatun, S.P.,M.P., dkk.

TKT: 6

Cabai jawa dan temu lawak merupakan tanaman rempah dan obat asli Indonesia yang diketahui mengandung metabolit sekunder, yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati, khususnya serangga hama tanaman kakao, yaitu *Helopeltis antonii*.

Formula nanoemulsi insektisida nabati campuran ekstrak buah cabai jawa dan rimpang temu lawak ini memiliki keunggulan, antara lain (1) memiliki kelarutan yang baik di dalam air; (2) stabil; (3) menunjukkan aktivitas biologi yang

baik, ditunjukkan dengan kemampuannya menyebabkan mortalitas *H. antonii*; (4) memiliki absorbtivitas ke dalam tubuh *H. antonii* karena memiliki ukuran partikel kecil (nanometer); (5) tidak menyebabkan penyumbatan pada *nozzle* saat diaplikasikan; (6) tidak menyebabkan fitotoksisitas pada bibit kakao; dan (7) aman terhadap serangga nontarget (serangga predator), yaitu *Sycanus annulicornis*.

Insektisida nabati ini potensial dikembangkan secara komersial untuk pertanian organik pada tanaman kakao.



Serbuk simplisia dan ekstrak cabe jawa (1) serta serbuk simplisia dan ekstrak temu lawak



Gambar formula nanoemulsi campuran ekstrak cabe jawa (Pr) dan temu lawak (Cx). Pr:Cx = 1:2 (w/w) tanpa VCO (1); Pr:Cx = 1:2 (w/w) dengan VCO; Pr:Cx = 2:1 (w/w)