

PENGELOLAAN HAMA DAN PENYAKIT TERPADU (INTEGRATED PEST MANAGEMENT)

SEJARAH PERKEMBANGAN PERLINDUNGAN TANAMAN

- TH 1941 PENDEKATAN KIMIA
- TH 1955 PENDEKATAN IPC
- TH 1962 PENDEKATAN IPM
- TH 1970 INTERUPSI REVOLUSI HIJAU TAHAP I
- TH 1980 SUSTAINABLE AGRICULTURE (REVOLUSI HIJAU TAHAP II)

PENDEKATAN KIMIA PERANG DUNIA II TH 1941

- PESTISIDA BERSPEKTRUM LUAS DAN PERSISTEN KONTRIBUTOR UTAMA PENINGKATAN PRODUKSI PANGAN DAN SERAT GLOBAL
- UNSUR KUNCI PENGENDALIAN PENYAKIT MANUSIA DAN VERTEBRATA
- TH 1950 MUNCUL PANDANGAN: PESTISIDA SINTETIS SEOLAH-OLAH DPT MEMECAHKAN MASALAH OPT SCR PERMANEN
- PENGGUNAAN DAN KETERGANTUNGAN YG BERLEBIHAN THD PESTISIDA TDK DPT MEMECAHKAN MASALAH OPT, JUSTRU MENIMBULKAN MASALAH BARU YG TDK PERNAH DIRAMALKAN SEBELUMNYA

PENDEKATAN IPC (Stern, et. al., 1959)

- **PENGGUNAAN PRINSIP-PRINSIP EKOLOGI TERAPAN DLM MENG-GABUNGGAN PENGENDALIAN KIMIA DAN HAYATI**
- **IPC LAHIR KARENA KRISIS: KEGAGALAN PRODUKSI KAPAS DI AMERIKA UTARA DAN MEKSIKO AKIBAT PENGGUNAAN PESTISIDA BERLEBIHAN**
- **TEDIK IPC : MELALUI PENERAPAN IPC MAKA PETANI KURANG BERGANTUNG PD PESTISIDA DAN DPT MENGURANGI RESIKO RESISTENSI SERANGGA DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN**
- **PADA PERKEMBANGAN BERIKUT IPC MENCAKUP KOMBINASI TEKNOLOGI PENGENDALIAN YG BERBEDA, MESKIPUN MASIH DILETAKKAN PADA KONSEP PENGGUNAAN PESTISIDA YG BIJAKSANA**

PERKEMBANGAN IPC

- PERSISTENSI PESTISIDA DITURUNKAN,
- UPAYA Mencari PESTISIDA SELEKTIF,
- KONSENTRASI, DOSIS, FREKUENSI APLIKASI DITEKAN,
- PENGEMBANGAN DAN PENGGUNAAN NILAI AE

Dalam pandangan IPC pestisida masih tetap menjadi pusat perhatian.

PENDEKATAN IPM

- ◆ Th 1961, Geier dan Clark mengajukan ide pengelolaan (*management*) thd pop serangan hama (Bapak pencetus IPM).
- ◆ Sejak saat itu, di dunia muncul dua istilah,
(i) Integrated Pest Control (IPC) &
(ii) Integrated Pest Management (IPM)
- ◆ **BATASAN IPM:** sistem pengelolaan thd pop OPT menggunakan semua teknik yg serasi baik untuk mengurangi pop OPT maupun untuk mempertahankan pop tsb pd batas di bawah batas kerusakan ekonomi atau memanipulasi pop OPT untuk mencegah OPT mencapai batas kerusakan ekonomi.

Kedua istilah tsb akhirnya digunakan scr bersama-sama dan dianggap sinonim, FAO mengusulkan satu nama

INTEGRATED PEST MANAGEMENT (IPM)

Di Indonesia diterjemahkan sbg Pengelolaan Hama dan Penyakit scr Terpadu (PHT).

Berkembang: ruang lingkup IPM diperluas, termasuk semua klas OPT (patogen, serangga, nematoda, dan gulma).

INTERUPSI REVOLUSI HIJAU

- INPUT: VAR UNGGUL, PUPUK BUATAN, PESTISIDA, ALAT-ALAT PERTANIAN, DAN PENGAIRAN
- HARAPAN YG CERAH BG KEBERHASILAN PROGRAM PENINGKATAN PROD PERTANIAN
- VARIETAS UNGGUL, PUPUK ANORGANIK, DAN PESTISIDA DIGUNAKAN TH 1970 (PROGRAM BIMAS), PRODUKSI BERAS INDONESIA MENINGKAT.
- SEJAK TH 1973 PESTISIDA DISUBSIDI PEMERINTAH.
- Di ASIA, PESTISIDA DIGAMBARAKAN INDUSTRI KIMIA SBG OBAT TANAMAN (filosofi khemoterapi) dan DIGUNAKAN NAMA DAGANG YG "HEBAT"

DAMPAK NEGATIF REVOLUSI HIJAU

- RESISTENSI
- RESURJENSI
- KEMATIAN MUSUH ALAMI
- PELEDAKAN HAMA UTAMA DAN HAMA SEKUNDER
- KEMATIAN ORGANISME NON TARGET
- KERUSAKAN AGROEKOSISTEM

DAMPAK THD PETANI

REVOLUSI HIJAU



INPRES NO 3 TH 1986

- INDONESIA SECARA DEFINITIF MULAI MENERAPKAN PHT (IPM)

PENGEMBANGAN PHT DI DUNIA

- **KONSEP PHT yang EKOLOGIS dan TEKNOLOGIS**

(i) PHT EKOLOGIS dikembangkan dari pengertian situasi lokal, yg mengandalkan aktivitas musuh alami dan praktek bercocok tanam. Sesuai untuk negara sedang berkembang

(ii) PHT TEKNOLOGIS intervensi thd OPT di dasarkan pd suatu nilai ambang.

- **PHT BERBASIS EKOLOGI** : strategi PHT dipandang dlm konteks sistem pertanian scr keseluruhan. Cara PHT di-integrasikan ke dlm sistem pengelolaan unsur budidaya yg lain, y.l. pemupukan, pengolahan tanah, dan pola tanam

- **PHT BIOINTENSIF**

adalah pendekatan sistem terhadap PHT yang berbasis pemahaman ekologi OPT.

Dimulai dg diagnosis scr teliti thd alam dan sumber masalah OPT kmd mengandalkan pd taktik pencegahan dan pengendalian hayati untuk mempertahankan populasi OPT di dalam batas yg diterima

CIRI-CIRI PHT

ORIENTASI PHT

KESELURUHAN/SEBAGIAN BESAR POPULASI OPT BUKAN LOKAL

TUJUAN UTAMA PHT

MERENDAHKAN PADAT RATA-RATA POPULASI, SHG FREKUENSI FLUKTUASI DLM SATUAN WAKTU DAN RUANG DPT DIELIMINIR

KOMBINASI CARA YG DIPILIH

YG MENUNJANG PENGENDALIAN SCR ALAMI DAN DIRANCANG UNTUK MENGHASILKAN PERLINDUNGAN MAKSIMUM JANGKA PANJANG, DG BIAYA RENDAH, DAN PENGARUHNYA THD EKOSISTEM SERENDAH-RENDAHNYA

MAKNA PHT

MENGURANGI SUATU MASALAH YG BERSIFAT UMUM (BUKAN LOKAL) DAN BERJANGKA PANJANG (BUKAN SEMENTARA) SERTA MENGELIMINIR DAMPAK NEGATIF YG BERBAHAYA

FILOSOFI PHT

MENGELOLA POPULASI OPT DAN BUKAN MEMBASMINYA

PHT : MERUPAKAN FILOSOFI PERLINDUNGAN TANAMAN YG LBH MENEKANKAN STRATEGI DARIPADA TEKNOLOGI, DAN MESKIPUN DIDASARKAN PADA ILMU, JUGA DPT DIPANDANG SEBAGAI SENI

PROGRAM PHT

PADA DASARNYA MERUPAKAN PROGRAM PENGELOLAAN AGROEKOSISTEM

MENERIMA PHT JUGA MENERIMA PERUBAHAN PARADIGMA PERLINDUNGAN TANAMAN PERLINDUNGAN TANAMAN ADALAH BAGIAN INTEGRAL DARI SISTEM PERTANIAN

PERBEDAAN PENGENDALIAN DAN PENGELOLAAN

CIRI-CIRI	PENGENDALIAN	PENGELOLAAN
Arogansi	OPT dipukul hingga menyerah	Pendekatan lbh bijak menunjukkan penghargaan thd alam
Isu sosial	Tidak diperhitungkan	Diperhitungkan
Sustainabilitas	Intervensi langsung tanpa berpikir untuk keseimbangan sepanjang wkt	Tujuan adalah sistem keseimbangan
Pengetahuan	Relatif kecil yg diperlukan pengetahuan tentang populasi OPT	Relatif memerlukan pengetahuan yg luas thd populasi OPT
Tindakan	Kisaran tindakan kurang beragam, setiap OPT diperlakukan scr terpisah	Kisaran tindakan lbh beragam, kompleks OPT dipertimbangkan
Ruang	Bekerja pd level lapangan atau plot	Bekerja pd dimensi ruang yg lebih luas

PERUBAHAN STATUS BINATANG MENJADI HAMA

Perubahan ke Tanaman Monokultur

Perubahan hutan primer maupun sekunder ke tanaman mono-kultur dpt merubah status binatang menjadi hama.

Pemindahan hama melewati batas geografik

Binatang arthropoda dpt berubah status menjadi hama stlh dipindahkan atau ikut pindah shg melewati batas-batas geografik ttt dan berhasil meninggalkan musuh alami di tempat asalnya

Perubahan toleransi manusia

Binatang arthropoda dpt berubah status sbg hama krn adanya penggolongan kembali suatu serangga yg sebelumnya tdk dianggap sbg hama disebabkan menurunnya toleransi manusia thd kerusakan yg ditimbulkan oleh hama.

PELEDAKAN POPULASI HAMA

- Pertanaman monokultur
- Introduksi jenis tanaman baru
- Pemasukan spesies hama baru
- Pemindahan tanaman ke daerah yg berbeda iklim
- Hasil pemuliaan tanaman
- Berkurangnya keragaman geneti
- Jarak tanam
- Penanaman terus menerus
- Unsur hara tanah
- Masa tanam
- Asosiasi antara tanaman dan hama
- Pestisida yg merubah fisiologi tanaman

KONSEP PHT

KONSEP IPC (pd awal)
penggunaan pestisida yg bijaksana

KONSEP IPM (PHT)

- (i) didasarkan pengetahuan ekologi, keseimbangan alam, dan peran musuh alami
- (ii) konsep PHT thd disesuaikan sbg alternatif strategi yg mismanagement akibat
 - penggunaan var introduksi dg ketahanan monogenik scr meluas,
 - penggunaan insektisida yg tdk tepat,
 - kerusakan thd agens hayati, dan
 - tdk diindahkannya pengendalian dg cara bercocok tanam.

KONSEP I PEMAHAMAN THD AGROEKOSISTEM

- Pengertian agroekosistem: suatu unit yg tersusun oleh semua org di dalam areal pertanaman bersama-sama keseluruhan kondisi lingkungan dan lingkungan yg thd dimodifikasi manusia lebih lanjut, yaitu pertanian, industri, tempat rekreasi, dan aktivitas sosial manusia yg lain.
- Agroekosistem: komunitas tanaman yg sederhana.
- Agroekosistem dimanipulasi secara intensif. Praktek agronomis mrpk salah satu titik berat perhatian PHT. Umumnya peledakan pop hama disebabkan scr langsung praktek agronomi. Agroekosistem lebih peka thd kerusakan oleh hama krn terbatasnya keragaman binatang dan tanaman yg menghuninya.

- Pemahaman thd agroekosistem juga diperlukan untuk menyelaraskan praktek pengendalian dlm mencegah timbulnya dampak negatif yg tdk diinginkan.
- Juga untuk menilai faktor mortalitas yg bekerja thd hama atau hama potensial shg memudahkan memanipulasinya agar berkerja optimal.
- Jenis tanaman, praktek agronomis, pola tanam, kekompleksan total, dan *self sufficiency*, dan cuaca mrpk unsur penting yg berpengaruh thd derajat kestabilan suatu agroekosistem.

- Umumnya, stabilitas dan kekompleksan lebih besar terjadi pd
 - (i) tan tahunan (*perennial*) drpd tan musiman (*annual crop*),
 - (ii) tan campuran atau *polycultur* drpd monokultur,
 - (iii) pd lingkungan fisik yg relatif seragam (misal lingkungan tropis) drpd agroekosistem yg thd rusak.
- Variasi atau pola stabilitas dr areal ke areal, dr musim ke musim jg dipengaruhi lamanya siklus tanaman, atau lamanya ketersediaan sumber pakan dominan srg dan oleh lamanya aktifitas musiman srg.

KONSEP II PERENCANAAN THD AGROEKOSISTEM

TUJUAN PERENCANAAN AGROEKOSISTEM
mengantisipasi OPT dan cara untuk menghindarinya.

- Tanaman peka seharusnya tdk ditanam untuk menghindari kerusakan oleh hama.
- Perlu upaya menghasilkan tan sehat, agar tan mampu bertahan dr serangan hama.
- Pengaturan wkt tanam serentak jg dpt dimanfaatkan untuk pengendalian.
- Perencanaan manipulasi thd jenis tan, praktek agronomis, pola tanam, keragaman total, dan *self sufficiency*
- Perencanaan agroekosistem harus selalu didasarkan pd kepentingan keragaman dan upaya-upaya nyata untuk memperbaiki atau mempertahankannya.

KONSEP III PERTIMBANGAN RASIO BIAYA *versus* KEUNTUNGAN dan KEUNTUNGAN *versus* RESIKO

- Analisis keuntungan/resiko menilai relevansi keuntungan ekonomik versus resiko pengendalian hama. Dalam pandangan PHT,
 - (i) Petani harus menimbang bahaya merusak pestisida dg daya racun yg tinggi dan menjaga keamanan diri sendiri dan pekerjaanya dlm penanganan dan aplikasinya, dan
 - (ii) petani juga menimbang pengaruh aplikasi pestisidanya thd masyarakat dan lingkungan.
- Over all spraying berbahaya.
- > 90 % aplikasi insektisida tdk mencapai target, sebagian besar menyatu dg lingkungan dg berbagai jalan, a.l. menurunnya padat pop musuh alami (parasit dan predator) dan residu pestisida persisten terkonsentrasi pd makanan dan lingkungan (eksternalitas).
Eksternalitas : pengaruh samping kurang menguntungkan penggunaan pestisida yg mempunyai konsekuensi ekonomis, ekologis, dan sosiologis.

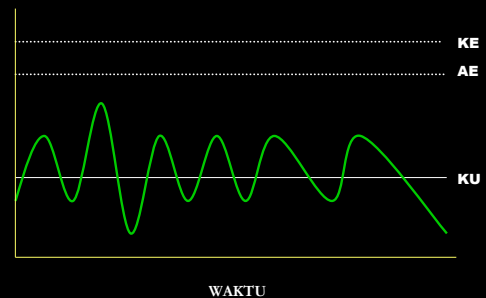
KONSEP IV TOLERANSI THD POPULASI HAMA

- Banyak kasus: produksi tinggi, tdk perlu tanaman harus bebas sama sekali dari kerusakan oleh hama.
- Pandangan PHT, studi kuantitatif hubungan tingkat kerusakan dg kehilangan hasil sangat perlu, guna menetapkan batas ambang toleransi thd serangan hama

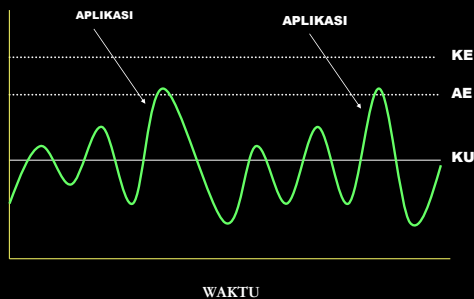
GOLONGAN HAMA BERDASAR POSISI AE DAN KE THD POSISI KU

- Tipe 1: Gol hama dg posisi KU di bawah AE dan rata-rata pop tdk pernah mencapai AE. Misal: hama potensial, yaitu pd keadaan normal tdk membahayakan kmn dpt dikendalikan musuh alaminya.
 - Tipe 2: Gol hama dg posisi KU di bawah AE dan rata-rata pop nya sesekali mencapai AE. Misal: hama ke dua atau hama musiman, yi jenis hama relatif kurang penting ttp pd wkt dan trmp ttt dpt meningkat hingga melebihi AE. Hama peka thd perlakuan pestisida pd hama utama, trjd ledakan hama kedua (*secondary out break*).
- Tipe 3: gol hama dg posisi KU di bawah AE dan rata-rata pop nya senantiasa mencapai AE. Misal: hama utama, hama yg selalu menyerang tan pd suatu daerah dg intensitas serangan yg berat shg selalu memerlukan pengendalian. Hama utama perhatian utama PHT.
- Tipe 4: gol hama dg posisi KU di atas AE. Umumnya hama pendatang. Mengatasinya: kombinasi insektisida dan introduksi musuh alami guna membentuk posisi keseimbangan baru.

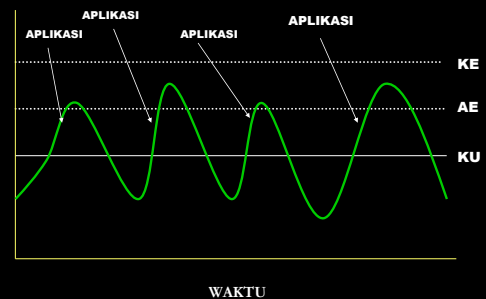
HAMA TIPE 1

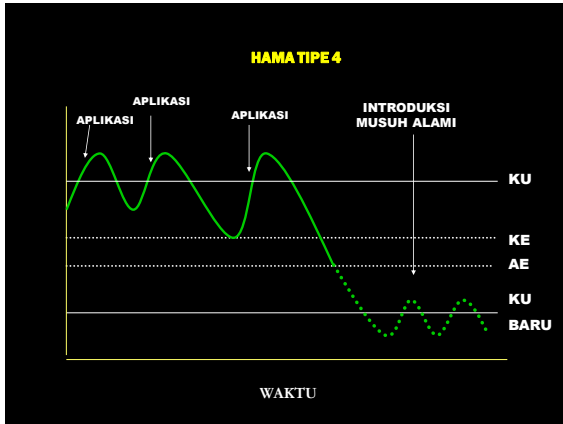


HAMA TIPE 2



HAMA TIPE 3





KONSEP V MENYISAKAN POPULASI HAMA

- Menyisakan pop hama scr permanen di bawah AE di areal tempat aplikasi insektisida. Konsep ini berarti menekan hama tanpa harus memusnahkannya. Ingat: keseimbangan seringkali terganggu sbg akibat langsung penggunaan insektisida berspektrum luas yg dilakukan scr berjadwal dan scr tdk langsung dpt menimbulkan kelaparan bagi musuh alami krn inang/mangsanya terbasmi insektisida.
- Perkecualian thd konsep ini adalah
 - apabila populasi musuh alami (parasit, predator, dan patogen) benar-benar tdk tersedia, dan
 - tersedia cara pengendalian secara eradikasi yang dpt diterima dari pandangan ekologi.

KONSEP VI WAKTU APLIKASI

- Aplikasi insektisida scr berjadwal sangat dihindari. Perlakuan hrs didasarkan pd blmn perlu dan tepat waktu. Efisiensi dihasilkan melalui penetapan wkt aplikasi berdasar perbaikan teknik monitoring pop hama dan perkembangan tanaman. Misal menggunakan perangkat pheromon.
- Meminimalkan kontaminasi pestisida ke dlm lingkungan; pestisida hrs dikombinasikan dg cr pengendalian yg lain, mis pengendalian dg var tahan dan praktek bercocok tanam.

KONSEP VII PENGERTIAN DAN PENERIMAAN MASYARAKAT THD PHT

- Komunikasi yg efektif dan kecakapan menjual merupakan kunci keberhasilan agar masyarakat mau mengerti dan menerima PHT.
- PHT melibatkan dua justifikasi,
 - justifikasi dari ilmu pengetahuan: "Bgm pengendalian thd OPT dpt dicapai?" dan
 - justifikasi sosial, "Bgm seyogyanya pengendalian thd OPT dicapai?" Jawaban untuk pertanyaan kedua harus diterima dari segi ekonomis dan sosial.
- PHT tdk cukup hanya diterima dan diyakini, ttp harus dilaksanakan. Oki jiwa kepemimpinan merupakan faktor kritis di dalam PHT.
- Konsep dan filosofi PHT sering tdk sepenuhnya dimengerti dan dihargai oleh pemegang kebijakan, timbul pendapat program PHT harus lengkap sebelum dimulai program implementasi.

AKTIVITAS BERTANI DARI PANDANGAN KONSEP EKOLOGIS

- mempersiapkan benih dan penanaman scr mekanis dan komersial sbg pengganti sistem penyebaran scr alami,
- aplikasi pemupukan sbg pengganti dr siklus mineral yg terjadi scr alami,
- pengendalian gulma scr mekanis dan khemis sbg pengganti peristiwa kompetisi dan pengusiran yg terjadi secara alami,
- persiapan dan perlakuan tanah sbg pengganti proses pembangunan tanah scr alami,
- aplikasi insektisida sbg pengganti keragaman kimia dan karnivora dlm mencegah peledakan hama dan penyakit,
- pengembangan varietas tahan hama dan penyakit sbg pengganti peristiwa seleksi alam

ALAT PHT

PRAKTEK BERCOCOK-TANAM

PRINSIP PENGENDALIAN

Pada dasarnya merupakan upaya untuk melola lingkungan sedemikian rupa agar keadaannya menjadi kurang menguntungkan untuk perkembangan hama dan atau menjadi lebih menguntungkan bagi perkembangan musuh alami.

TERDIRI DARI

- (i) Waktu tanam dan panen
- (ii) Penggunaan varietas tahan,
- (iii) Rotasi tanaman,
- (iii) Pembersihan jerami terkontaminasi OPT,
- (iv) Pengolahan tanah yang baik,
- (v) Pemupukan sesuai kebutuhan tanah dan tanaman
- (vi) Pemangkasan,
- (vii) Sanitasi,
- (viii) Pengelolaan air, dan
- (ix) Penanaman tanaman perangkap.

CARA MEKANIS DAN FISIS

CARA MEKANIS

PRINSIP PENGENDALIAN

Mengurangi populasi serangga dengan jalan melakukan tindakan fisik yang dapat mematikan serangga.

TERDIRI DARI

- (i) Pemungutan hama dan membunuhnya,
- (ii) Perlindungan dengan barier, dan
- (iii) Penggunaan peralatan penangkap hama.

CARA FISIS

PRINSIP PENGENDALIAN

penggunaan peralatan yang dapat menimbulkan kematian serangga berdasarkan peristiwa fisika.

TERDIRI DARI

- (i) Pemanasan,
- (ii) Pendinginan,
- (iii) Pengaturan kelembaban,
- (iv) Penggunaan energi cahaya, dan
- (v) Penggunaan energi suara.

CARA BIOLOGIS

PRINSIP PENGENDALIAN

Upaya untuk melakukan studi, importasi, dan augmentasi terhadap musuh alami (parasit, predator, dan patogen) dalam mengendalikan populasi hama.

TERDIRI DARI

- (i) Penggunaan serangga parasit,
- (ii) Penggunaan predator, dan
- (iii) Penggunaan patogen (virus, bakteri, jamur, nematoda, dan protozoa)

CARA KIMIA

PRINSIP PENGENDALIAN

Pengendalian secara kimia adalah pengurangan populasi serangga atau tindakan preventif dari kerusakan serangga dengan menggunakan bahan-bahan yang beracun.

TERDIRI DARI

- (i) Penggunaan pestisida,
- (ii) Penggunaan atraktan,
- (iii) Penggunaan repelen,
- (iv) Penggunaan sterilan, dan
- (v) Penggunaan penghambat pertumbuhan.

METODE GENETIS

PRINSIP PENGENDALIAN

Upaya mengurangi populasi serangga dengan jalan perlakuan fisis atau bahan kimia (sterilan) yang dapat mengakibatkan kemandulan, mengubah perilaku seksual, atau mengganggu reproduksi normal serangga.

TERDIRI DARI

- (i) penggunaan sinar γ dan
- (ii) penggunaan khemosterilan

CARA UNDANG-UNDANG

PRINSIP PENGENDALIAN

Pengendalian dengan cara ini adalah upaya pemanfaatan undang-undang untuk mengatur tindakan eradikasi, pencegahan, atau mengendalikan infestasi atau mereduksi kerusakan oleh serangga hama.

TERDIRI DARI

Penggunaan prosedur karantina dan pengendalian hama.

TAKTIK PHT

TAKTIK PHT MENYANGKUT UPAYA MEMEPERSIAPKAN SIASAT YG TEPAT AGAR HASIL PENGENDALIAN EFEKTIF, EFISIEN, AMAN BAGI LINGKUNGAN, DAN BERKELANJUTAN

analisis thd cara-cara pengendalian yg tih tersedia, antara lain kelebihan dan keterbatasan cara pengendalian dr pandangan PHT, dan kemungkinan penggabungan cara-cara pengendalian yg kompatibel.

PANDANGAN PHT THD PENGUNAAN VAR TAHAN

KELEBIHAN PENGGUNAAN VAR TAHAN DR PANDANGAN PHT

- ◆ Penggunaannya praktis dan scr ekonomik menguntungkan
- ◆ Bersifat spesifik,
- ◆ Efektivitas pengendalian bersifat kumulatif dan persisten,
- ◆ Kompatibel dg cara pengendalian yg lain, misalnya dg tanaman perangkap, pestisida, pengendalian hayati
- ◆ Tdk meninggalkan residu beracun, tdk berbahaya bagi manusia, flora dan fauna, dan organisme berguna.

KONPATIBILITAS VAR TAHAN DG PENGENDALIAN YG LAIN

- ◆ (i) Penggabungan dengan Tanaman Perangkap
 - dapat menekan populasi hama
 - dapat meningkatkan pop musuh alami.
- ◆ (ii) Dengan Pengendalian Kimia
 - tan tahan menciptakan tajuk tanaman yg lbh terbuka shg aplikasi insektisida dpt mncp target scr merata,
 - perubahan morfologi tan tahan memudahkan musuh alami mencari inang/mangsanya, dan
 - Pengaruh antibiosis pd tan tahan dpt meningkatkan kepekaan srg thd insektisida.
- ◆ (iii). Dengan Pengendalian Hayati
 - Kombinasi parasit dan predator dg var tahan meningkatkan hasil pengendalian thd hama tan kapas, jagung, kentang, padi, sorgum, kedelai, dan gandum

KETERBATASAN VAR TAHAN DR PANDANGAN PHT

- ◆ (i) Masalah waktu dan biaya pengendalian,
 - Butuh dana infestasi yang cukup besar untuk penelitian dan pengembangan.
 - Mencari sumber gene serta prosedur seleksi yang rumit, shg butuh waktu yang cukup lama.
- ◆ (ii) Keterbatasan sumber gene ketahanan
 - Dari koleksi plasma nutfah tdk seluruhnya mengandung gene-gene ketahanan thd hama yg dimaksud.
- ◆ (iii) Timbulnya biotipe hama
 - Proses seleksi alam mengubah preferensi hama, dr tdk mau makan atau teracuni menjadi mampu memakannya, melalui pembentukan biotipe baru.

PANDANGAN PHT THD PENGENDALIAN HAYATI

KELEBIHAN PH DARI PANDANGAN PHT

- ◆ a. PH bersifat selektif.
- ◆ b. Faktor pengendali (agens) tersedia di lapang.
- ◆ c. Parasitoid atau predator dpt mencari sendiri inang/mangsanya, dan musuh alami merupakan pengendalian yg bisa berjalan dg sendirinya (*self perpetuating*).
- ◆ d. Tidak menimbulkan resistensi thd serangga inang atau mangsa.
- ◆ e. Pengendalian hayati relatif murah.

KETERBATASAN PH DARI PANDANGAN PHT

- ◆ a. Pengendalian berjalan lambat
- ◆ b. Hasilnya tidak dapat diramalkan
Hal ini terkait dengan sifat bekerjanya musuh alami, yaitu sebagai faktor bertautan padat.
- ◆ c. Musuh alami bukan sebagai faktor pembasmi
- ◆ d. Pelaksananya sulit dan membutuhkan supervisi yg ahli dlm bidang PH

PANDANGAN PHT THD PENGENDALIAN KIMIA

- **KELEBIHAN PENGENDALIAN KIMIA DARI PANDANGAN PHT**
- Insektisida merupakan satu-satunya cara pengendalian yang praktis apabila pop hama mencapai ambang ekonomis. Insektisida bermanfaat dalam program PHT bilamana cara pengendalian yang telah direncanakan gagal dan keperluan untuk melakukan intervensi yang sifatnya mendesak,
- Insektisida mempunyai aktivitas penyembuhan yg cepat dlm mencegah kehilangan hasil lebih lanjut.
- Sifat-sifat, penggunaan, dan cara aplikasinya mempunyai kisaran yang luas untuk menghadapi berbagai macam keadaan hama.
- Biaya penggunaan insektisida rendah dan sering menghasilkan keuntungan. Aplikasi insektisida membutuhkan sedikit tenaga kerja. Efisiensi biaya dpt lbh tinggi apabila aplikasi insektisida bersamaan dg aplikasi pupuk daun, fungisida dan pestisida lain yg kompatibel.

KETERBATASAN PENGENDALIAN KIMIA DARI PANDANGAN PHT

- **Timbulnya hama resisten.**
- **Pengaruhnya thd musuh alami, yaitu timbulnya peledakan kembali populasi hama setelah pelaksanaan pengendalian dg insektisida (resurjen) dan peledakan populasi hama sekunder.**
- **Dapat menimbulkan biaya eksternal: (i) biaya pengobatan untuk korban keracunan pestisida, (ii) hilangnya lebah madu dan menurunnya kuantitas dan kualitas produksi, (iii) berkurangnya produksi buah dan biji-bijian sbg akibat berkurangnya penyerbukan oleh lebah madu, (iv) kematian ternak, (v) kematian ikan, (vi) kematian binatang liar dan burung, (vii) kematian musuh alami, (viii) timbulnya masalah hama akibat perubahan fisiologi tanaman yg terkena pengaruh pestisida, (ix) berkembangnya populasi serangga resisten.**

PRINSIP PENGGUNAAN INSEKTISIDA DARI PANDANGAN PHT

FILOSOFI PHT DLM PENGGUNAAN INSEKTISIDA

Bgmn insektisida dpt digunakan lbh efektif dan lbh harmonis di dalam program PHT.

Filosofi tsb mengandung pengertian : lambat ttp pasti penggunaan pestisida semakin berkurang sambil perlahan tapi pasti agroekosistem memulihkan kemampuannya untuk dpt bertahan dr dominasi pop hama.

PRINSIP UTAMA PENGGUNAAN INSEKTISIDA

- cara aplikasi insektisida yg berdasarkan perlakuan rutin berjadwal harus diganti dg aplikasi bila perlu (*treat-when-necessary*) dan
- pengendalian hama 100 persen (pembasmian) tdk diperlu-kan untuk mencegah kehilangan hasil scr ekonomis

PERAN BIOTEKNOLOGI DALAM PERLINDUNGAN TANAMAN

- rekayasa musuh alami hama agar menjadi agens yg lbh efektif dlm pengendalian hayati,
- rekayasa tanaman atau mikroorganisme yg berhubungan dg gene yg melindungi tanaman dr jasad pengganggu, dan
- rekayasa musuh alami atau tanaman dg gene yg menentukan ketahanan thd pestisida

KELEBIHAN BIOTEKNOLOGI DLM PANDANGAN PHT

Kelebihan Tanaman Transgenik dr pandangan PHT

- bersifat lbh persisten,
- dpt mengkover keseluruhan bag tanaman,
- mengurangi penggunaan insektisida kimia, shg dpt mengurangi eksploitasi sumber-daya alam yg tdk bisa diperbaruhi,
- menekan pencemaran insektisida kimia ke dlm produk pertanian dan lingkungan pd umumnya

Keterbatasan Tanaman Transgenik dr Pandangan PHT

- terlepasnya GEO dan GEM ke alam bebas,
- GEO dan GEM kemungkinan jatuh ke tangan orang-orang yg tdk bertanggung jawab, dan
- timbulnya erosi genetika, yaitu menelantarkan tan budidaya yg sdh ada yg tetap berguna pd masa mendatang sbg sumber gen.

KEBERATAN YANG LAIN

- (i) risk assesement dan risk management yg rendah shg tdk ada antisipasi yg akan dilakukan jika ada penyimpangan tan transgenik,
- (ii) pengetahuan tentang probabilitas dan dampak ekologis transfer gen scr horisontal dr tan transgenik ke tanaman lain masih kurang,
- (iii) informasi ilmiah yg tersedia saat ini msh blm memadai untuk mlkkn penilaian resiko yg andal mengenai pelepasan tan transgenik,

(iv) memodifikasi design agung kehidupan yg disebut alam yg akan mengganggu ekosistem akibat penyerbukan yg tdk terbungung, merusak keanekaragaman hayati, melawan upaya penyelamatan bumi dan segala isinya,

(v) penanaman tan transgenik scr monokultur amat berbahaya krn membuat stress lingkungan thd hama tan shg akan muncul keturunan hama yg tahan,

(vi) kemungkinan bahaya pencemaran biologis makhluk hidup lain, penyelewengan sifat toksin, munculnya alergi yg tdk diketahui dan antibiotik,

(vii) sekali tanaman transgenik dilepas ke alam, maka gen yg mencemari tdk dpt ditarik kembali, resiko yg tdk dpt diramal dlm satu generasi ttp hrs lbh dr 2 – 3 generasi, dan

(viii) bioteknologi rekayasa genetika bukan soal meningkatkan produksi pangan semata, tetapi lbh mrpk eksploitasi kehidupan dan sistem pendukung kehidupan demi mencari keuntungan.

PANDANGAN PHT THD CARA PENGENDALIAN BERCOCOK TANAM

KELEBIHAN PENGENDALIAN DG CARA BERCOCOK TANAM

- kompatibel dg cr pengendalian yg lain, terutama dg PH dan Pengendalian dg var tahan,
- mudah diterapkan oleh petani,
- dlm keadaan ttt cara ini lbh efektif drpd cr yg lain, mis upaya menangani hama yg bersifat endemis, yaitu uret
- relatif murah krn tdk membutuhkan biaya tambahan, dan
- tdk terdapat pengaruh samping yg merugikan.

KETERBATASAN PENGENDALIAN DG CARA BERCOCOK TANAM

- Mengukur keberhasilan pengendalian dg cr bercocok tanam sulit dilakukan, shg tdk mudah meyakinkan petani tntg efektivitas cr pengendalian ini.
- Dlm hal ttt praktek bercocok tanam dpt menimbulkan pengaruh positif thd perkemb pop hama. Mis. anjuran tanam serempak pd lahan yg diberaukan dlm wkt lama dan dlm areal yg luas dpt menimbulkan ledakan hama penggerek batang padi
- Hasilnya tdk dpt diramalkan kadang-kadang justru lbh mahal dan lbh sulit aplikasinya drpd penggunaan pestisida, shg petani enggan melakukannya.

PENGENDALIAN DENGAN MIKROBA

Meliputi semua aspek penggunaan mikroorganisme atau produknya dlm pengendalian spesies srg hama.

Dalam batasan ini termasuk

- penggunaan mikroorganisme sbg agens hayati yg muncul scr alami,
- introduksi agens hayati, dan
- aplikasi mikroorganisme dan atau produknya sbg insektisida mikroba.

Pada dasarnya pengendalian dengan mikroba mrpk suatu fase pengendalian hayati, yaitu penggunaan mikroba oleh manusia untuk pengendalian dan pengaturan padat populasi hama di suatu tempat atau pada suatu populasi ttt.

CARA APLIKASI

- (i) pengendalian sementara dan
Pengendalian sementara mirip dengan pengendalian yang dihasilkan oleh insekti-sida, untuk itu membutuhkan aplikasi yang berulang-ulang
Apabila ambang ekonomi serangga lebih rendah dibandingkan dengan batas ambang penyakit, maka pengendalian yang sesuai adalah pengendalian secara temporer dan aplikasinya perlu diulang-ulang,
- (ii) pengendalian permanen., sedangkan pengendalian permanen mirip dengan hasil pengendalian dengan parasit dan predator.
- sedangkan apabila lebih tinggi daripada batas ambang penyakit, maka pengendalian yang sesuai adalah pengendalian permanen.

STRATEGI PHT

- Lima strategi yang secara prinsip digunakan :
 - Pencegahan
 - Pengurangan sementara
 - Pengelolaan populasi di lahan
 - Pengelolaan OPT dalam kawasan
 - Eradikasi

Pencegahan

- Melalui strategi ini diharapkan dapat mencegah datangnya atau menetapnya OPT dalam area yang belum terinfestasi
- Dapat diterapkan dalam skala luas (benua) maupun skala kecil (lapangan)
- Merupakan pilihan strategi bagi OPT yang belum menetap dalam suatu daerah atau wilayah

Pengurangan sementara

- Strategi ini menggunakan taktik pengendalian spesifik yang bersifat emergensi untuk membatasi outbreak OPT setempat
- Skalanya terbatas pada area yang lebih kecil

Pengelolaan populasi di lahan

- Dasar pengelolaan terus menerus dalam skala lahan karena OPT telah menetap dalam suatu area, masalah yang selalu berulang

Pengelolaan OPT dalam kawasan

- Pengelolaan harus secara luas pada tingkat regional agar pengaturan populasi tercapai, terutama untuk beberapa penyakit virus dan serangga yang mobilitasnya tinggi.
- Strategi mengacu pada “area-wide pest management”, dan memerlukan kerjasama seluruh masyarakat.

Eradikasi

- Eliminasi populasi OPT secara menyeluruh dari suatu area, eradikasi umumnya hanya dilakukan dalam keadaan yang sangat penting, misal: adanya invasi Medfly di wilayah California
- Apabila hama sudah menetap, pada umumnya eradikasi adalah tidak mungkin

SISTEM PERTANIAN BERKELANJUTAN pada RICE BASE



ISUE NASIONAL : TANTANGAN !

HARGA GABAH RENDAH

PERMINTAAN PRODUK YG AMAN

EFISIENSI FAKTOR PRODUKSI RENDAH

PERDAGANGAN BEBAS

PENYEMPITAN LUAS LAHAN

MODEL PENERAPAN TEKNOLOGI PHT

1. SKALA HAMPARAN/KAWASAN
2. PENGELOLAAN AGROEKOSISTEM
3. TEKNOLOGI PHT SPESIFIK LOKASI
4. ANALISIS TANAH
5. BERKELANJUTAN

1. KESUBURAN FISIK, BIOLOGIS, DAN KIMIA PULIH
2. JARING-JARING MAKANAN PULIH
3. SIKLUS MINERAL PULIH

MUSIM HUJAN | MUSIM KEMARAU I | MUSIM KEMARAU II

SLPHT SL SBG SARANA TRANSFER TEKNOLOGI DAN PERUBAHAN PERILAKU

PENINGKATAN KUANTITAS DAN KUALITAS GABAH/BERAS

TEKNOLOGI PHT SPESIFIK LOKASI

TOT

PELATIHAN PETANI

SISTEM PERTANIAN BERKELANJUTAN

PRODUK ORGANIK

HASIL PENERAPAN PERBAIKAN KONDISI AGROEKOSISTEM

TEKNOLOGI	PRODUKSI GABAH TON/HA	RENDEMEN %	PRODUKSI BERAS TON/HA	APLIKASI INSEKTISIDA	Pupuk Urea/ha	Sumber Pustaka
PHT SL	6.0	89.25	5.30	1 kali	100 kg	Mudjiono, 2001
PETANI	5.5	66.17	3.60	6 kali	400 kg	
PHT SI	7.5	89.00	6.70	1 kali	150 kg	Mudjiono, 2002
PETANI	6.7	66.00	4.40	6 kali	500 kg	
PHT SL	9.2	68.80	6.30	1 kali	150 kg	Mudjiono, 2003
PETANI	7.2	59.70	4.30	6 kali	400 kg	
PHT SL	9.7	65.00	6.30	0	100 kg	Suliono dkk, 2003
PETANI	8.7	58.00	5.00	0	700 kg	
PHT SL	6.64	71.68	4.75	0	300 kg	Purwanti dkk., 200
PETANI	3.62	51.84	1,8 0	6 kali	350 kg	

KANDUNGAN UNSUR KIMIA PUPUK KANDANG, KOMPOS, DAN BUNGKIL

BAHAN	N	P	K	Ca	Mg	SiO ₂	Fe	Mn	Zn
	-----Kg/ton-----						-----Ppm-----		
PUPUKKANDANG									
Ternak	23	11	6						
Ayam	48	18	18						
KOMPOS									
Jerami padi	66	7	93	29	64	49	427	365	67
Sekam padi	49	5	49	6	4	127	173	109	36
Jerami jagung	81	15	142	24	30	410	186	38	30
Jerami kedelai	142	12	104	130	62	290	562	35	27
Jerami kacang tanah	136	14	96	89	58	250	546	29	20
BUNGKIL									
Wijen	620	55	58	216	68		367	88	135
Kapas	447	35	126	26	50		83	17	41
Jarak (Dempel)	468	39	103	70	56		190	69	44
Kelapa	312	25	184	18	40		190	69	44
Bekatul	195	191	124	14	84		188	96	65

PEMUPUKAN ORGANIK

PERAN PUPUK ORGANIK TERHADAP SIFAT FISIK TANAH

Memperbaiki struktur tanah: agregat tanah lebih stabil, tanah lebih porous, tanah lunak
Hal itu dihasilkan oleh kemampuan bahan organik untuk mengikat partikel tanah melalui ikatannya dengan

PERBAIKAN SIFAT KIMIA TANAH

Penambahan bahan organik tanah dapat menghasilkan unsur-unsur kimia yang dibutuhkan tanaman (Tabel)

Selain itu penambahan bahan organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah sehingga tanah dapat mengikat pupuk anorganik yang diberikan ke dalam tanah dan akan dilepaskan apabila tanaman membutuhkannya. Bahan organik juga dapat meningkatkan daya buffer tanah (daya sanggah tanah) sehingga tanah dapat mencegah tanaman mengalami keracunan oleh hara.

Pupuk organik juga dapat meningkatkan kandungan P tanah yang tersedia

PERBAIKAN SIFAT BIOLOGIS TANAH

Penambahan bahan organik tanah dapat meningkatkan aktifitas mikroorganismen tanah, antara lain mikroba yang berperan dalam proses siklus mineral, mikroba antagonis yang dapat menekan mikroba patogen tanaman, mikroba yang berperan dalam proses degradasi pestisida.

SEJARAH PHT DIDUNIA

PERANG DUNIA II

• PENGGUNAAN INSEKTISIDA HIDROKARBON BERKHLOR

• TIMBUL DAMPAK NEGATIF, PENDEKATAN TUNGGAL TDK DPT MEMECAHKAN MASALAH OPT

INTEGRATED PEST CONTROL (IPC)

• PENGGABUNGAN CARA PENGENDALIAN

• TITIK BERAT PADA PENGGUNAAN PESTISIDA BIJAKSANA

INTEGRATED PEST MANAGEMENT (IPM = PHT)

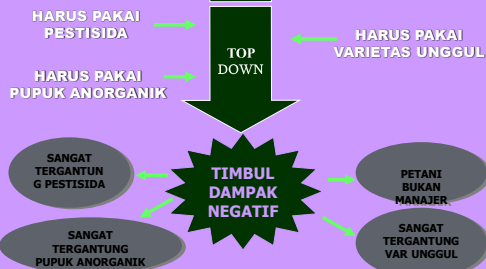
• KONSEP, TAKTIK, DAN STRATEGI

INTERUPSI REVOLUSI HIJAU

• KETERGANTUNGAN PADA PESTISIDA, PUPUK ANORGANIK, DAN VAR UNGGUL YG BERLEBIHAN

DAMPAK PENERAPAN REVOLUSI HIJAU

REVOLUSI HIJAU



Jadi !

• REVOLUSI HIJAU MENGGANGGU AGROEKOSISTEM

1. Kesuburan fisik, biologis, dan kimia tanah menurun
2. Siklus mineral terganggu
3. Jaring-jaring makanan terganggu

• REVOLUSI HIJAU MERUBAH PERILAKU PETANI

1. Ketergantungan yang berlebihan thd pestisida, pupuk an organik, dan varietas unggul
2. Petani bukan sebagai manager di lahan usaha taninya

• REVOLUSI HIJAU MERUBAH TEKNOLOGI PETANI

Pendekatan tunggal