

Bioetika Penggunaan Agens Hayati untuk Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman

Supriadi^{1,3} dan Suharto^{2,3}

¹Peneliti Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

²Kepala Pusat Informasi dan Keamanan Hayati, Badan Karantina Pertanian

³Anggota Komisi Agens Hayati Departemen Pertanian

ABSTRACT

Bioethics on Use of Biological Agents to Control Plant Pests and Diseases.

Research on biological control agents (BA) are becoming very popular, for various purposes, including for the management of plant pests and diseases. Beside their good or beneficial potential, they can be potential to cause losses. In relation to the agriculture bioethics, beside its effectiveness, BA should also safe or secure to human, animal, and non target organisms. To assure the safety or security, particularly for BA that are imported and introduced into Indonesia, the Ministry of Agriculture had formed a Committee on Biological Agents (CBA) that have been given tasks on evaluation of purity, efficacy, and security of the the BA for pests and diseases control purposes, production processes, processing of agriculture products, and other purposes. In implementing the tasks, CBA evaluates completeness of documents on the imported BA and data on results of safety security, and efficacy testing from a domestic independent testing institution. During the evaluation, there are four informations that need to be completed, i.e., identity and formula of the BA, biological characteristics (origin, specific target, working mechanism, pests and plant targets, and mode of application), technical properties (compatibility with the indigenous BA), and information on methods of production, method of application, data on efficacy, as well as data on its safety to human and environments, including to non target organisms. Data on results of testing by the independent testing institution are related to aspects on security, purity, and efficacy of the BA.

Key words: Biological agents, testing for security and efficacy, Committee on Biological Agents.

ABSTRAK

Bioetika Penggunaan Agens Hayati untuk Pengendalian Hama dan Penyakit

Tanaman. Agens hayati (AH) semakin semarak diteliti dan digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk pengendalian hama dan penyakit tanaman atau organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Di samping memiliki potensi yang baik, AH juga berpotensi menimbulkan kerugian. Dalam kaitannya dengan bioetika pertanian, maka di samping harus efektif, AH juga harus aman terhadap manusia, hewan, dan organisme bukan sasaran. Untuk memastikan faktor keamanan tersebut, khususnya untuk AH yang akan dimasukkan ke dalam wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia, Departemen Pertanian telah membentuk Komisi Agens Hayati (KAH) yang bertugas mengevaluasi keamanan, kemurnian, dan keefektifan AH untuk keperluan pengendalian (OPT), proses produksi, pengolahan hasil pertanian dan berbagai keperluan lainnya. Dalam pelaksanaannya, KAH melakukan evaluasi terhadap kelengkapan dokumen dari AH yang akan diimpor, serta evaluasi terhadap data hasil pengujian keamanan, kemurnian, dan keefektifan AH dari lembaga penguji independen di dalam negeri. Pada evaluasi dokumen, ada empat jenis informasi yang perlu dilengkapi adalah kejelasan identitas agens hayati dan formulanya, karakteristik biologi agens hayati (asal usul, spesifisitas

target sasaran, mekanisme kerja, OPT dan tanaman sasaran, dan cara aplikasi), properti teknis (kompatibilitas dengan AH lokal), dan informasi tentang cara produksi, cara aplikasi, data efikasi, data keamanan terhadap manusia dan lingkungan (termasuk organisme non target). Sedangkan data hasil pengujian dari lembaga independen adalah aspek keamanan, kemurnian, dan efektifitas AH.

Kata kunci: Agens hayati, pengujian keamanan dan keefektifan, Komisi Agens Hayati.

PENDAHULUAN

Agens hayati semakin marak diteliti dan digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk pengendalian hama dan penyakit tanaman. Beberapa keuntungan dari penggunaan agens hayati adalah aman terhadap lingkungan, berkesinambungan, murah, dan efektif.

Sejalan dengan isu bioetika tentang perlunya memperhatikan faktor keamanan dalam setiap pemanfaatan suatu teknologi dalam bidang pertanian, seperti penggunaan agens hayati untuk pengendalian hama dan penyakit pada tanaman, maka penggunaan agens hayati, khususnya yang akan dimasukkan ke Wilayah Negara Kesatuan Indonesia (NKRI) harus dapat dibuktikan aman dan efektif. Untuk itu, Menteri Pertanian melalui Kepmentan Nomor 411/Kpts/TP.120/6/95 tanggal 1 Juni 1995 telah mengatur tentang pemasukan agens hayati ke dalam Wilayah NKRI. Secara operasional, Kepmentan itu telah dijabarkan lebih rinci dalam Keputusan Ketua Komisi Agens Hayati Nomor 226/Kpts/OT.160/L/9/06 tanggal 8 September 2006 mengenai Pedoman Pengujian Pemasukan Agens Hayati ke dalam Wilayah NKRI.

Makalah ini akan menguraikan beberapa aspek penting yang dimuat dalam Pedoman Pengujian Pemasukan Agens Hayati ke dalam Wilayah NKRI.

DEFINISI AGENS HAYATI

Untuk menyamakan persepsi tentang agens hayati (AH) dan produk AH dalam Keputusan Ketua Komisi Agens Hayati Nomor 226/Kpts/OT.160/L/9/06 tanggal 8 September 2006 adalah sebagai berikut:

Agens hayati adalah:

1. Mikroba seperti bakteri, cendawan, virus, dan protozoa yang digunakan untuk pengendalian hama dan penyakit
2. Eksotik agens hayati yang dapat berkembang biak seperti parasitoid, predator, parasit, arthropoda pemakan tumbuhan, dan patogen
3. Tiap organisme yang meliputi spesies, subspecies, varietas, semua jenis serangga, nematoda, protozoa, cendawan (fungi), bakteri, virus, mikoplasma, dan organisme lainnya dalam semua tahap perkembangannya yang dapat digunakan untuk keperluan pengendalian hama dan penyakit atau organisme pengganggu, proses produksi, pengolahan hasil pertanian dan berbagai keperluan lainnya (sesuai dengan Kepmentan Nomor 411 Tahun 1995).

Produk AH adalah:

1. Metabolit/toksin yang dihasilkan oleh AH selama pertumbuhan
2. Residu dalam medium tumbuh AH, dan
3. Kontaminan yang terbawa bersama dengan AH di dalam bahan formulasi atau bahan pembawa lainnya.

Dengan demikian maka salah satu ciri khas yang membedakan agens hayati dengan cara pengendalian lain adalah agens hayati mampu berkembang biak sendiri

KOMISI AGENS HAYATI

Untuk melakukan evaluasi terhadap usulan pemasukan AH dari luar negeri, Departemen Pertanian telah membentuk Komisi Agens Hayati (KAH) (Kepmentan Nomor 404/Kpts/OT.160/6/2006 tanggal 9 Juni 2006). Komisi ini berjumlah 23, terdiri atas 14 anggota lintas departemen dan 9 anggota perseorangan. Kesembilan anggota perseorangan ini adalah para pakar dalam berbagai bidang; selanjutnya disebut sebagai Kelompok Ahli (Keputusan Ketua Komisi Agens Hayati Nomor 150/Kpts/OT.160/L/6/06 tanggal 28 Juni 2006).

Tugas Komisi Ahli adalah (1) menyiapkan bahan penetapan kebijakan umum pemanfaatan AH dalam perlindungan sumber daya pertanian, (2) memberikan saran dan pertimbangan dalam memberikan izin atau menolak permohonan pemasukan AH ke dalam wilayah NKRI, (3) memberikan saran dalam penetapan syarat-syarat teknis bagi pemasukan AH, dan (4) menyusun langkah-langkah penanggulangan apabila timbul dampak samping yang merugikan sebagai akibat dari pemasukan AH.

TATA CARA PEMASUKAN AGENS HAYATI

Dalam Kepmentan Nomor 411/Kpts/TP.120/6/95, pemasukan AH dapat dilakukan oleh orang atau badan hukum berdomisili di dalam wilayah NKRI. Orang atau badan hukum dimaksud memiliki izin pemasukan AH dari Mentan, memiliki sarana dan peralatan untuk menyimpan dan mengelola AH, serta memiliki tenaga ahli untuk menanganinya. Selanjutnya, orang atau badan hukum tersebut harus menunjukkan dokumen bahwa AH yang akan dimasukkan diproduksi oleh orang atau badan hukum di negara asalnya, melengkapi informasi tentang cara produksi (SOP) dari AH, dan memiliki informasi bahwa AH yang akan diimpor tidak membahayakan hewan, ikan, tumbuhan, keselamatan, dan kesehatan manusia dan lingkungan.

Di dalam surat permohonannya untuk mendapatkan izin pemasukan, pihak pengusul melengkapi persyaratan administrasi seperti kelengkapan: nama dan alamat pemohon, nama dan alamat pengirim, tujuan pemasukan, negara asal AH, nama umum dan nama ilmiah AH, jumlah AH, bentuk kemasan AH, cara pengangkutan, perkiraan tanggal pemasukan, tempat pelabuhan atau bandara pemasukan, dan informasi tentang tindakan pengamanan apabila terjadi kontaminasi.

PEDOMAN PENGUJIAN PEMASUKAN AGENS HAYATI KE DALAM WILAYAH NKRI

Pada prinsipnya pedoman tersebut mengatur dua hal. Pertama, evaluasi dokumen tentang keamanan, kemurnian, dan keefektifan agens hayati berdasarkan hasil-hasil penelitian

ilmiah yang sudah dipublikasi. Kedua, evaluasi hasil pengujian keamanan dan keefektifan yang dilakukan oleh lembaga independen di dalam negeri.

Evaluasi Dokumen

Evaluasi dokumen tentang keamanan dan keefektifan AH dilandaskan secara ilmiah berupa hasil-hasil penelitian ilmiah yang sudah dipublikasi. Dengan demikian maka evaluasi dapat dilakukan secara jujur dan terbuka (*fairness*). Ada empat aspek yang diperhatikan dalam evaluasi dokumen, yaitu:

1. **Kejelasan Identitas AH**, meliputi karakter bahan aktif, baik nama ilmiah dan nama umum AH, karakteristik morfologi, karakter serologi, biokimia, atau karakter DNA dari AH. Di samping itu juga karakter produk atau formulasi AH, meliputi jenis AH (bahan aktif), tipe formulasi, jenis bahan pembawa, stabilitas formulasi, dan bahan lain berupa bahan pembantu yang dapat terbawa dalam formulasi.
2. **Properti Biologi AH**, meliputi asal dan habitat alamiah AH, siklus hidup, kemampuan beradaptasi, reproduksi dan kolonisasi, serta cara kerja dari AH, seperti antibiosis, induksi ketahanan, kompetisi nutrisi, parasit, hiperparasit, dan lain-lain. Di samping itu, juga informasi tentang spesifisitas kisaran inang dari AH, baik OPT maupun organisme bukan sasaran, data toksisitas dan residu dalam rantai makanan dan lingkungan yang terexpose oleh AH.
3. **Properti Teknis AH**, mencakup kompatibilitas AH yang akan diimpor dengan AH lokal dan kompatibilitas dengan bahan pelarut yang akan digunakan waktu plikasi.
4. **Produksi, Penggunaan, Efikasi dan Keamanan AH**, meliputi serangkaian informasi tentang cara produksi (SOP), cara aplikasi, data efikasi, data keamanan terhadap manusia dan lingkungan (termasuk organisme non target), penanganan limbah, dan tindakan darurat apabila terjadi kecelakaan.

Evaluasi Hasil Pengujian Keamanan, Kemurnian, dan Keefektifan AH

Apabila evaluasi dokumen telah lolos, maka pengusul harus menunjuk lembaga independen untuk melaksanakan pengujian atau evaluasi AH pada kondisi agroekosistem di Indonesia. Lembaga independen yang diberi kewenangan melakukan pengujian AH telah ditetapkan oleh KAH melalui SK Ketua Komisi Nomor 300/Kpts/OT.160.L/XI/06, 13 November 2006. Pengusul bersama dengan lembaga independen yang telah dipilih diharuskan mengajukan proposal pengujian kepada KAH. Nama-nama lembaga independen dimaksud berjumlah 25 buah tersebar di 5 wilayah pemasukan (Tabel 1).

EVALUASI KEAMANAN, KEMURNIAN, DAN KEEFEKTIFAN

Pengujian dilakukan oleh lembaga independen yang telah diberi kewenangan melakukan pengujian oleh KAH. Adapun tata caranya adalah, pengusul menghubungi salah satu lembaga independen yang berdekatan dengan tempat di mana agens hayati akan diuji. Selanjutnya, lembaga independen mengajukan proposal pengujian kepada KAH. Biaya pengujian dibebankan kepada pengusul.

Di dalam proposal perlu dicantumkan tiga aspek yang akan diuji, yaitu pengujian keamanan, kemurnian, dan keefektifan.

Tabel 1. Lembaga-lembaga Pengujian Agens Hayati Independen (SK Ketua Komisi Nomor 300/Kpts/OT.160.L/XI/06, 13 November 2006)

Wilayah pemasukan	Nama lembaga penguji
Medan (Sumatera Utara)	Universitas Sumatera Utara Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara Puslit Kepala Sawit Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPTPH) Sumatera Utara
Palembang (Sumatera Selatan)	Universitas Sriwijaya BPTPH Sumatera Selatan Balai Penelitian Perkebunan Sembawa UPTD Balai Pengujian Teknologi Perlindungan Perkebunan
Jakarta, Bogor, dan Bandung (Jawa Barat)	Institut Pertanian Bogor (IPB) SEAMEO Biotrop Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balitro) Balai Penelitian Tanaman Sayur-sayuran (Balitsa) Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (BB Biogen)
Surabaya (Jawa Timur)	Universitas Brawijaya Universitas Jember Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Tropika Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat (Balittas)
Ujung Pandang (Sulawesi Selatan)	Universitas Hasanuddin Balai Penelitian Tanaman Serealia Loka Penelitian Penyakit Tungro BPTP Sulawesi Selatan BPTPH Sulawesi Selatan

PENANGANAN AGENS HAYATI SEJAK KEDATANGAN SAMPAI KE LOKASI PENGUJIAN

Setibanya di di bandara/pelabuhan pemasukan, petugas karantina melakukan pemeriksaan kelengkapan dokumen izin pemasukan agens hayati, dilanjutkan dengan pemeriksaan kondisi pembungkus/kemasan untuk mencegah masuknya berupa OPT berbahaya sebagai kontaminan. Petugas karantina bersama pengusul mengawal agens hayati sampai ke tempat di mana akan dilakukan pengujian, melakukan pemeriksaan terhadap kondisi penyimpanan apabila tidak langsung digunakan. Setelah dipastikan agens hayati diterima dan disimpan dengan baik dan aman atau diaplikasikan, maka dilakukan pemusnahan terhadap kemasan yang tidak berkaitan dengan agens hayati. Pemusnahan dapat dilakukan dengan cara dibakar dalam insenerator atau disterilisasi dalam otoklaf.

PENGUJIAN KEAMANAN

Pengujian keamanan agens hayati disesuaikan dengan jenis agens hayati yang akan diuji. Namun, pada prinsipnya pengujian keamanan meliputi kisaran inang agens hayati, baik terhadap OPT sasaran maupun organisme bukan sasaran. Pengujian dilakukan di laboratorium atau rumah kaca.

Pengujian Agens Hayati Kelmompok Arthropoda

Uji Kisaran

Dilakukan untuk memastikan bahwa agens hayati yang diuji tidak memakan, memangsa, atau memarasit organisme lokal bukan sasaran seperti predator lain, lebah madu, serangga penyerbuk, parasitoid dan agens pengendali gulma, tanaman budi daya, dan lain-lain.

Uji Kemampuan Kompetisi

Dilakukan untuk memastikan bahwa agens hayati yang diuji tidak akan menggeser agens hayati lokal. Pengujian dilakukan di laboratorium atau rumah kaca dengan cara memelihara agens hayati yang diuji bersama dengan agens hayati lokal dalam satu tempat pemeliharaan dilengkapi dengan mangsa/inang hama target.

Pengujian Keamanan Agens Hayati Mikroorganisme, Patogen atau Entomopatogen

Pengujian dilakukan di laboratorium atau rumah kaca. Uji kisaran inang untuk memastikan bahwa agens hayati tidak menyebabkan kerusakan/penyakit pada tanaman target dan organisme bukan sasaran (tanaman, organisme berguna, parasitoid, predator, polinator, dan lain-lainnya.)

EVALUASI KEMURNIAN

Pengujian kemurnian meliputi pengambilan sampel agens hayati, pemeriksaan identitas dan kemurnian. Pengujian identitas disesuaikan dengan jenis AH dan petunjuk yang disusun oleh pembuat/produsen AH, antara lain meliputi pemeriksaan mikroskopik, pengujian karakter biologis, fisiologis, biokimia, dan serologi, serta analisis DNA kalau diperlukan. Dilanjutkan dengan pemeriksaan viabilitas atau infektifitas AH, baik pada media buatan tertentu atau OPT target. Suatu agens hayati dikatakan murni apabila tidak ada arthropoda, mikroorganisme lain selain agens hayati yang diuji yang ditemukan, atau mungkin sebagai media pembawa OPT berbahaya. Penyimpangan dari yang tertera pada label mengindikasikan adanya kontaminasi. Apabila hal ini ditemukan maka agens hayati segera dimusnahkan.

EVALUASI KEEFEKTIFAN

Pengujian keefektifan dilaksanakan di laboratorium, rumah kaca, atau pada kondisi lapangan tertutup/terkontrol. Jenis pengujian di laboratorium antara lain pengujian bioasai AH terhadap OPT sasaran dan organisme bukan sasaran.

Pengujian keefektifan di rumah kaca dilakukan terhadap OPT sasaran pada tanaman target. Pengujian keefektifan harus memenuhi kaidah statistika, baik pemilihan rancangan perlakuan (RAL atau RAK) maupun jumlah ulangan setiap perlakuan. Sebagai acuan, perlakuan yang diuji minimal terdiri atas perlakuan 1, yaitu AH tanpa pestisida, perlakuan 2, yaitu pestisida tanpa AH (cek 1), dan perlakuan 3, yaitu tanpa pestisida, tanpa AH (cek 2). Jumlah atau dosis AH disesuaikan dengan petunjuk dari pembuat/supplier AH. Jumlah ulangan mengikuti rumus: $(p-1) \times (u-1) \geq 15$; p = perlakuan, dan u = ulangan.

Data pengamatan disesuaikan dengan OPT dan AH sasaran. Misalnya, untuk arthropoda maka pengamatan meliputi: jumlah individu per tanaman atau bagian tanaman, kepadatan populasi musuh alami, dan tingkat kerusakan tanaman, tiap minggu, serta data kuantitas dan kualitas hasil panen. Pengamatan untuk mengevaluasi keparahan suatu penyakit adalah dengan mengukur intensitas penyakit (keparahan penyakit atau keberadaan penyakit).

AH dikatakan efektif apabila nyata menekan populasi OPT sasaran, nyata menekan kerusakan tanaman karena hama, dan nyata memberikan hasil panen yang optimal baik secara kuantitas maupun kualitas.

PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Hasil pengujian keamanan, kemurnian, dan keefektifan AH oleh lembaga independen dipresentasikan pada rapat pleno dihadiri oleh semua atau mayoritas (setengah jumlah anggota ditambah satu) anggota KAH. Hasil rapat pleno dituangkan dalam berita acara untuk dilampirkan dalam rekomendasi Ketua Komisi Agens Hayati kepada Menteri Pertanian.

PENUTUP

1. Langkah-langkah antisipasi telah disiapkan untuk menjamin keamanan dan keefektifan agens hayati impor yang akan masuk ke wilayah NKRI melalui beberapa peraturan pemerintah.
2. Lembaga independen yang diberi kewenangan untuk menguji keamanan, kemurnian, dan keefektifan agens hayati telah ditentukan. Lembaga pengusul dapat menghubungi lembaga independen yang berdekatan dengan lokasi pengujian.
3. Pedoman pengujian pemasukan dan pengujian agens hayati telah disusun dan dapat dijadikan sebagai acuan oleh lembaga independen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Komisi Agens Hayati Departemen Pertanian yang telah menyiapkan dokumen-dokumen untuk meminimalkan dampak negatif dari pemasukan agens hayati dari luar negeri untuk keperluan pengendalian hama dan penyakit tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Komisi Agens Hayati. 2006.** Prosiding Komisi Agens Hayati 2006-2010 (Keputusan Menteri Pertanian Nomor 404/Kpts/OT.160/6/2006). Sekretariat Komisi. Pusat Informasi dan Keamanan Hayati, Badan Karantina Pertanian, Departemen Pertanian. 88 hlm.
- Supriadi. 2007.** Analisis risiko agens hayati untuk pengendalian patogen pada tanaman. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 25(3):75-80.