



**REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA**

SERTIFIKAT PATEN

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2001 tentang Paten, memberikan Paten kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : LEMBAGA PENELITIAN
UNIVERSITAS JENDRAL SOEDIRMAN
Gedung Lembaga Penelitian Unsoed Lt. 2 Jl. Dr. Suparno
Karangwangkal PURWOKERTO 53122
INDONESIA

Untuk Invensi dengan Judul : BIOPESTISIDA BERBASIS BACILLUS SP. SEBAGAI
PENGENDALI PENYAKIT HAWAR DAUN KENTANG

Inventor : Ir. Nur Prihatiningsih, M.S.
Dr. Ir. Heru Adi Djatmiko, M.P.

Tanggal Penerimaan : 03 Februari 2010

Nomor Paten : IDP000043181

Tanggal Pemberian : 12 Oktober 2016

Perlindungan Paten untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 20 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 8).

Sertifikat Paten ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



00-2016-256051

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang,

Ir. Timbul Sinaga, M.Hum.
NIP. 196202021991031001

Deskripsi**BIOPESTISIDA BERBASIS *Bacillus* sp. SEBAGAI PENGENDALI
PENYAKIT HAWAR DAUN KENTANG**

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan biopestisida berbahan aktif *Bacillus* sp. yang diisolasi dari daun kentang sehat. Invensi ini juga berkaitan dengan teknik pembuatan formula cair biopestisida berbasis *Bacillus* sp. untuk menghasilkan formula biopestisida alternatif untuk mengendalikan penyakit hawar daun kentang yang berwawasan lingkungan, aman dan efektif.

15 Latar Belakang Invensi

Penyakit hawar daun kentang merupakan penyakit utama pada tanaman kentang. Kerugian hasil karena penyakit ini dapat mencapai 50-100%. Pengendalian penyakit hawar daun kentang telah dilakukan dengan menggunakan fungisida sintetik, namun belum dapat mengatasi penyakit ini, dan dapat berpengaruh negatif pada lingkungan. Oleh karena itu perlu dicari upaya pengendalian yang berwawasan lingkungan, aman, dan efektif serta dapat berpengaruh positif pada pertumbuhan dan hasil tanaman. *Bacillus* sp., diketahui mampu sebagai zat-zat hayati pengendali penyakit tanaman, dan mempunyai keunggulan lain mampu sebagai PGPR yang memacu pertumbuhan dan hasil tanaman. Di samping itu *Bacillus* sp. mudah didapat, dipelihara, mampu menghasilkan antibiotika, enzim dan senyawa semacam zat pengatur tumbuh auksin, sehingga berpengaruh positif pada tanaman dan lingkungan.

Pembuatan formula cair maupun padat dari biopestisida berbasis *Bacillus* sp. yang memenuhi syarat sebagai pengendali penyakit tanaman adalah yang siap pakai, aman terhadap lingkungan, efektif untuk mengendalikan penyakit tanaman dan berpengaruh positif pada tanaman. Diharapkan dengan tersedianya biopestisida berbahan aktif *Bacillus* sp. akan menurunkan intensitas penyakit hawar daun bakteri yang selama ini menjadi

kendala dalam budidaya tanaman kentang, serta mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang selanjutnya berdampak pada masyarakat secara luas karena lebih tersedianya bahan pangan dan petani akan meningkat pendapatannya.

5 Invensi sebelumnya yaitu informasi paten mengenai *Bacillus* sp. sebagai pengendali penyakit tanaman dan nematoda akar jagung sudah ada dengan no paten 6291426. Namun belum diungkapkan spesifikasi penyakitnya. Strain *B. subtilis* ini menunjukkan sifat aktivitas sebagai insektisida, antijamur dan antibakteri
10 (United States Patent, no paten 6291426), dan no 7081436 tentang perlakuannya pada benih tanaman. Permohonan paten dengan judul biopestisida berbasis *Bacillus* sp. B298 sebagai pengendali penyakit layu bakteri telah didaftarkan paten dengan nomor P00200800463. Invensi yang diajukan ini berkaitan dengan teknik
15 pembuatan formula cair biopestisida berbasis *Bacillus* sp. untuk mengendalikan penyakit hawar daun kentang dengan tujuan dapat memperbaiki produktivitas tanaman kentang yang lebih baik dari pada sebelumnya.

20 **Uraian Singkat Invensi**

Invensi ini berkaitan dengan formula cair biopestisida berbasis *Bacillus* sp. untuk mengendalikan penyakit hawar daun kentang. Invensi ini memiliki nilai orisinil karena dimulai
25 dari mengeksplor *Bacillus* sp. sendiri dari permukaan daun kentang sehat. Kemudian dilakukan uji laboratorium terhadap isolat tersebut yang meliputi uji sifat fisiologi dan biokimia sehingga menghasilkan 5 isolat unggulan. Teknik pembuatan isolat cair biopestisida berbasis *Bacillus* sp. Tujuan invensi ini
30 adalah: 1) menyediakan formula cair biopestisida berbasis *Bacillus* sp. dengan komposisi isolat *Bacillus* sp., air steril, CMC 1% dan manitol 1%, 2) membantu mengatasi penyakit hawar daun yang selama ini menjadi kendala produksi tanaman kentang, 3) mampu meningkatkan pendapatan petani karena telah teratasinya
35 penyakit hawar daun dan menghemat biaya produksi untuk penyediaan fungisida sintetis.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1 adalah diagram alir pembuatan formula biopestisida berbasis *Bacillus* sp., sesuai dengan invensi ini.

5

Uraian Lengkap Invensi

Produk yang dikembangkan berupa formula cair biopestisida berbasis *Bacillus* sp. dengan bahan pembawa air steril dan CMC 1% (karboksi metil selulosa) dan manitol 1%. Dampak yang dirasakan adalah bagi peneliti dan petani serta masyarakat secara luas. Berdasarkan uraian di atas, dapat disampaikan bahwa invensi ini merupakan produk biopestisida yang dibuat dengan formula cair. Formula cair biopestisida dengan bahan pembawa air steril, CMC 1% dan manitol 1% untuk mengendalikan penyakit tanaman, terutama hawar daun kentang oleh *Phytophthora infestans*. *Bacillus* sp. dieksplor dari daun kentang sehat dengan tahap sebagai berikut: 10 g daun kering dioven 45°C selama 2x24 jam, diisolasi pada media YPGA, koloni tunggal yang tumbuh dimurnikan pada media YPGA, dilakukan pengujian fisiologi dan biokimia menunjukkan gram positif, katalase positif, OF positif, reduksi sitrat positif, reduksi nitrat positif, mampu tumbuh pada NaCl 7%, mampu menghidrolisis pati dan mampu bergerak. Koloni ini dipelihara dengan ditumbuhkan pada formula cair biopestisida berbasis *Bacillus* sp.

Proses pembuatan biopestisida berbasis *Bacillus* sp. dapat dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

mengisolasi isolat *Bacillus* sp. dari daun kentang sehat setelah dikeringkan dengan oven dan ditumbuhkan pada media YPGA miring selama 2x24 jam, kemudian dipanen dengan merontokkan biakan murni *Bacillus* sp. ditampung pada 100 ml air steril. Larutan ini siap untuk dicampurkan pada formula cair biopestisida;

mengformulasikan cairan biopestisida dengan bahan pembawa air steril, bahan perekat (CMC 1%) dan sumber karbon manitol 1%. Perbandingan bahan-bahan tersebut adalah 100:1:1. Bahan tersebut dicampur dengan mengaduknya supaya merata;

mengformulasikan cairan biopestisida yang dikemas dalam kemasan plastik, dibiarkan 2 minggu pada suhu kamar untuk siap diaplikasikan pada daun kentang dengan cara disemprotkan pada permukaan atas dan bawah daun.

- 5 mengsuspendikan *Bacillus* sp. yang telah disiapkan pada tahap sebelumnya yang diencerkan dengan menambah air, 100 ml formula biopestisida/l air disemprotkan pada daun kentang pada lahan tanam, dengan interval 5 hari atau sesuai dengan kondisi lingkungan dan kebutuhan.
- 10 Penggunaan formula biopestisida cair pada tanaman kentang yang akan diobati sebaiknya menggunakan formula biopestisida yang telah berusia 2 minggu massa pencampuran. Dimana cara penerapannya adalah dengan cara melarutkan 1 sachet formula cair dalam 1 liter larutan semprot.
- 15 Dengan menggunakan formula dan tahapan proses yang tersebut di atas terdapat pengaruh perlakuan terhadap komponen pertumbuhan dan hasil tanaman kentang yaitu meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman, bobot kering akar, jumlah umbi kentang dan bobot umbi kentang, menunjukkan
- 20 perbedaan yang nyata. Perbedaan nyata ditunjukkan pada perlakuan pestisida sintetis, yaitu dengan mampu meningkatkan semua pertumbuhan dan hasil tanaman kentang.

25

30

35

Klaim

- 5 1. Suatu komposisi formula biopestisida cair yang terdiri dari air steril, CMC 1% dan manitol 1% dengan perbandingan 100:1:1 yang ditambahkan dengan *Bacillus* sp.
- 10 2. Suatu komposisi formula biopestisida cair sesuai dengan klaim 1, dimana penambahan *Bacillus* sp. kedalam formula cair biopestisida adalah sebanyak 1/4 v/v larutan induk dalam komposisi formula cair 100 ml yang dimasukkan dalam kantong plastik, dengan kepadatan 10^{10} cfu/ml.
- 15 3. Suatu komposisi formula biopestisida cair sesuai dengan klaim 1, dimana *Bacillus* sp. yang digunakan berusia 2 hari dalam media YPGA dipanen dan disuspensikan dengan 100 ml air steril, sebagai suspensi induk (starter).
- 20 4. Suatu komposisi formula biopestisida cair sesuai dengan klaim 1, dimana disimpan dalam kantong plastik pada suhu kamar $26,5^{\circ}\text{C}$.
- 25 5. Suatu penggunaan formula biopestisida cair sesuai dengan klaim 1, dimana formula biopestisida yang digunakan setelah 2 minggu massa pencampuran.

30

35

Abstrak**BIOPESTISIDA CAIR BERBASIS *Bacillus* sp. SEBAGAI PENGENDALI
PENYAKIT HAWAR DAUN KENTANG**

5

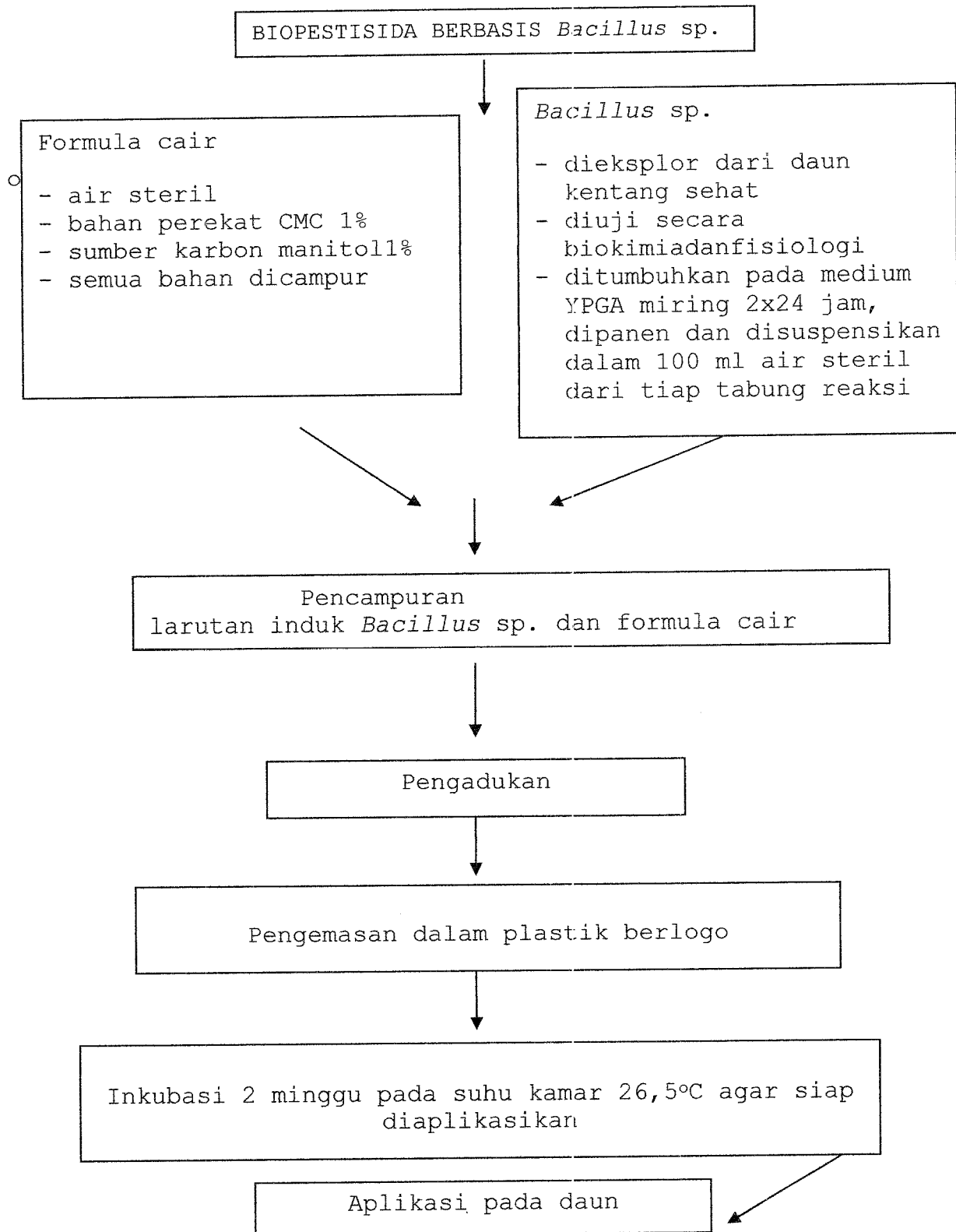
Formula cair dibuat dengan komposisi air steril, CMC 1% dan manitol 1% dengan perbandingan 100:1:1 dan dengan penambahan *Bacillus* sp. hasil isolasi dari daun kentang sehat. Penambahan *Bacillus* sp. pada formula cair biopestisida sebanyak 1/4 v/v komposisi formula, dengan kepadatan 10^{10} cfu/ml. *Bacillus* sp. hasil isolasi dari daun kentang sehat yang digunakan umur 2 hari dalam media YPGA dipanen dan disuspensikan dengan 100 ml air steril. Suspensi ini sebagai larutan induk atau starter. Dan ditambahkan pada formula yang dibuat, diaduk supaya merata, kemudian disimpan pada suhu kamar 26,5°C. Penggunaan atau aplikasi formula biopestisida terbaik adalah 2 minggu setelah pencampuran. Aplikasinya adalah dengan cara melarutkan satu sachet formula cair biopestisida ke dalam satu liter larutan semprot.

20

25

30

35



Gambar 1.
Diagram alir pembuatan biopestisida berbasis *Bacillus* sp.