



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LPPM). UNSOED
Jl. Dr. Soeparno Karangwangkal, Purwokerto, 53122

Untuk Invensi dengan Judul : KOMPOSISI PUPUK HAYATI YANG MENGANDUNG *Bacillus subtilis* B1

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

Tanggal Penerimaan : 16 Mei 2019

Nomor Paten : IDS000002690

Tanggal Pemberian : 11 Desember 2019

Perlindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

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



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

Deskripsi**KOMPOSISI PUPUK HAYATI YANG MENGANDUNG *Bacillus subtilis* B1**

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan pupuk hayati, khususnya pupuk hayati yang mengandung *Bacillus subtilis* B1.

10

Latar Belakang Invensi

Pupuk hayati banyak macam dan fungsinya. Pupuk hayati yang mengandung *B. subtilis* B1 perlu diuji mutunya sesuai dengan Menpan No 70/Permentan/SR.140/10/2011. Formula pupuk hayati adalah komposisi mikroba/mikrofauna dan bahan pembawa penyusun pupuk hayati (Permentan nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011). Syarat atau kriteria pupuk hayati bermikroba yang memenuhi mutu sesuai dengan Permentan adalah populasi organisme $\geq 10^8$ cfu/ml, penambat nitrogen, pelarut fosfat, perombak bahan organik (decomposer) bersifat positif, penghasil fitohormon ≥ 0 , patogenisitas negatif, kontaminasi *E. coli* dan *Salmonella* sp. $< 10^3$ MPN/ml, dan pH 5,0 - 8,0 (Permentan, 2011).

B. subtilis diketahui sebagai model bakteri gram positif yang dapat digunakan sebagai agens pengendali hayati penyakit yaitu layu bakteri pada tanaman solanaceae, hawar daun bakteri pada tanaman padi dan beberapa penyakit karena jamur seperti bercak daun oleh *Alternaria alternata*, busuk basah oleh *Paecilomyces variotii*, kapang kelabu oleh *Botrytis cinerea*, layu oleh *Fusarium oxysporum*, damping-off oleh *Rhizoctonia solani*. Penyakit-penyakit tersebut sebelumnya telah dilakukan dengan menggunakan fungisida sintetik dan rotasi tanaman, 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 subtilis*, diketahui mampu sebagai agens hayati pengendali penyakit tanaman, dan mempunyai keunggulan lain mampu sebagai *PGPR* yang dapat memacu pertumbuhan dan hasil tanaman. Di samping itu *Bacillus* sp. mudah didapat, 5 dipelihara, mampu menghasilkan antibiotika, enzim dan senyawa semacam zat pengatur tumbuh auksin, sehingga berpengaruh positif pada tanaman dan lingkungan. Pupuk hayati yang mengandung *Bacillus* sp. di luar negeri sudah ada, namun *Bacillus*nya berbeda spesies dan strainnya, digunakan pada tanaman serta penyakit yang berbeda pula, 10 sehingga belum tentu efektif digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman dan sebagai pupuk hayati di Indonesia. Oleh karena itu perlu dibuat formula pupuk hayati/biofertilizer yang mengandung *Bacillus subtilis* B1 yang spesifik lokasi, dengan strain asli Indonesia. Adapun pupuk hayati/biofertilizer yang 15 memenuhi syarat sebagai pupuk hayati adalah yang siap pakai, aman terhadap lingkungan, efektif untuk mengendalikan penyakit tanaman dan berpengaruh positif pada tanaman. Diharapkan dengan tersedianya pupuk hayati/biofertilizer berbahan aktif *B. subtilis* dengan strain asli Indonesia akan menurunkan intensitas penyakit 20 layu bakteri kentang, penyakit layu stewart's pada jagung, penyakit hawar daun bakteri pada padi serta penyakit antraknosa pada cabai, yang selama ini menjadi kendala dalam budidaya tanaman tersebut. Selain berfungsi sebagai biopestisida. Formula pupuk hayati ini mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang selanjutnya 25 berdampak pada masyarakat secara luas karena lebih tersedianya bahan pangan dan akan meningkatkan pendapatan petani. Invensi sebelumnya yaitu informasi paten mengenai *Bacillus* sp. sebagai pupuk hayati yaitu tentang formula pupuk organik yang diperkaya bakteri rizosfer sudah ada dengan nomor paten WO 2008130701 A1 30 (Barrientos et al., 2008), biofertilizer yang diperkaya *B. amyloliquefaciens* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan nomor paten WO 2014042517 A2 (Raja et al., 2014) serta tentang biofertilizer cum

biofungicide/biobactericide composition B5 dari Indian Patents dengan nomor paten 227691 (Bhawan, 2009). Namun belum diungkapkan spesifikasi mutu biofertilizer berdasarkan standar mutu pupuk pupuk hayati. Strain *B. subtilis* B1 sebagai agens yang ditambahkan dalam
5 pupuk hayati ini mempunyai efek sebagai biofungisida dan biobakterisida secara in vitro dan tentang perlakuannya pada benih tanaman sebagai seed coating.

Tujuan dari invensi ini adalah mendapatkan pupuk hayati yang mengandung *B. subtilis* B1 yang bermutu melalui pengujian mutu
10 sesuai dengan Permentan tahun 2011, mengevaluasi kinerja pupuk hayati ber*Bacillus subtilis* B1 untuk mengendalikan penyakit layu bakteri yang selama ini menjadi kendala produksi kentang, tomat dan tanaman famili solanaceae lainnya, layu stewart's pada tanaman jagung *Pantoea stewartii*, penyakit hawar daun bakteri padi oleh
15 *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, dan penyakit antraknosa pada cabai.

Uraian Singkat Invensi

Invensi ini berkaitan dengan komposisi pupuk hayati berbasis *Bacillus subtilis* B1 dengan kerapatan 10^9 /ml dan medium pembawa
20 terdiri atas ekstrak yeast 0,25%, ekstrak kentang 50-75%, AIR KELAPA 15-25%, dan *B. subtilis* B1 B1 0,5-1%.

Tujuan invensi ini adalah untuk menyediakan suatu komposisi pupuk hayati berbasis *Bacillus subtilis* B1 yang ramah lingkungan.

25 Uraian Lengkap Invensi

B. subtilis B1 merupakan bakteri antagonis terhadap beberapa bakteri dan jamur patogen tanaman. Hasil uji penghambatan menunjukkan bahwa *B. subtilis* B1 menekan pertumbuhan *Ralstonia solanacearum*, *Colletotrichum* sp., dan *Pantoea stewartii* dengan
30 mekanisme antibiosis. *B. subtilis* B1 merupakan bakteri antagonis yang diperoleh dari rizosfer padi sehat yang telah diuji mampu mengendalikan beberapa penyakit pada padi, jagung, kentang dan

cabai. Mekanisme antagonistik dari *Bacillus* sp. adalah antibiosis, yang secara *in vitro* ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar koloni *Bacillus* yang ditumbuhkan bersama dengan patogen baik secara dual culture maupun dua lapis medium. Penambahan *B. subtilis* B1 pada pupuk hayati merupakan langkah inovasi teknologi pembuatan formula biopestisida dan pupuk hayati/biofertilizer sehingga selain mampu mengendalikan patogen tanaman dapat pula meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Manfaatnya selain mengetahui mekanisme antagonistik adalah dapat memproduksi senyawa tersebut yang dapat digunakan dalam skala industri untuk pembuatan biopestisida. Dampak yang dirasakan bagi petani adalah tersedianya biopestisida yang mampu bersaing dengan pestisida sintetik namun lebih ramah lingkungan karena aman bagi lingkungan dan berpengaruh positif terhadap tanaman bahkan dapat memacu pertumbuhan dan hasil tanaman, serta meningkatkan resistensi tanaman terhadap patogen. Pengujian mutu pupuk hayati yang mengandung *Bacillus subtilis* B1 ini sangat dibutuhkan untuk mengetahui standar mutu sesuai dengan Permentan tahun 2011, sehingga performa dan kinerjanya lebih terpercaya dan aplikatif bagi masyarakat. Berdasarkan uraian di atas, dapat disampaikan bahwa invensi ini merupakan uji mutu pupuk hayati yang mengandung *B. subtilis* B1 yang dapat berfungsi sebagai biopestisida, biofungisida, dan biobakterisida.

B. subtilis B1 dieksplor dari rizosfer tanaman padi sehat dengan tahap sebagai berikut: 10 g tanah dioven 45 °C selama 3x24 jam, diisolasi pada medium YPGA, koloni tunggal yang tumbuh berupa bulat putih kusam dimurnikan pada medium YPGA, dilakukan pengujian fisiologi dan biokimia menunjukkan gram positif, katalase positif, serta telah dilakukan sequencing termasuk *B. subtilis*. Koloni ini dipelihara dengan ditumbuhkan pada medium YPGA miring selama 2x24 jam sebagai koloni yang siap untuk perlakuan.

Invensi ini memiliki nilai orisinal karena dimulai dari mengeksplor *Bacillus* sp. sendiri dari rizosfer tanaman padi sehat. Tujuan invensi adalah: 1) mendapatkan pupuk hayati yang bermutu sesuai dengan standar mutu pupuk hayati dari Permentan (2011).

5 Proses pembuatan pupuk hayati yang mengandung *B. subtilis* B1 adalah sebagai berikut.

1. Isolat *B. subtilis* B1 disiapkan dengan menumbuhkan pada medium YPGA cair 3x24 jam, pada suhu ruang dan digojog (shaker) dengan kecepatan 200 rpm.
- 10 2. Suspensi yang diperoleh pada no 1 selanjutnya dimasukkan pada pupuk hayati berkomposisi yeast extract, kentang, dan air kelapa.
3. Hasil pencampuran diinkubasi selama dua minggu dan digojok agar populasi mikroba sudah memadai sesuai standar mutu.
- 15 4. Berdasarkan hasil pencampuran dan inkubasi pupuk hayati sebagai biopestisida, biofungisida, dan biobakterisida siap digunakan yang mampu mengendalikan patogen tanaman dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

20

25

30

Klaim

1. Komposisi pupuk hayati berbasis *Bacillus subtilis* B1 dengan
kerapatan 10^9 /ml dan medium pembawa terdiri atas ekstrak yeast
5 0,25%, ekstrak kentang 50-75%, AIR KELAPA 15-25%, dan *B.*
subtilis B1 B1 0,5-1%.

10

15

20

25

30

KOMPOSISI PUPUK HAYATI YANG MENGANDUNG *Bacillus subtilis* B1

5 Invensi ini berkaitan dengan komposisi pupuk hayati berbasis
Bacillus subtilis B1 dengan kerapatan 109/ml dan medium pembawa
terdiri atas ekstrak yeast 0,25%, ekstrak kentang 50-75%, AIR
KELAPA 15-25%, dan B. subtilis B1 B1 0,5-1%. Tujuan invensi ini
adalah untuk menyediakan suatu komposisi pupuk hayati berbasis
10 Bacillus subtilis B1 yang ramah lingkungan

15

20

25

30