



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 : UNIVERSITAS MERCU BUANA YOGYAKARTA  
Jl. Wates km.10

Untuk Invensi dengan Judul : PROSES PEMBUATAN FORMULA PUPUK HAYATI CAIR  
YANG MENGANDUNG KONSORSIUM 4 BAKTERI  
RHIZOSFER DARI TUMBUHAN DOMINAN PANTAI SAMAS  
YAITU KATANG-KATANG DAN CEMARA UDANG

Inventor : Umul Aiman  
Bambang Sriwijaya

Tanggal Penerimaan : 16 September 2022

Nomor Paten : IDS000006690

Tanggal Pemberian : 26 September 2023

Pelindungan 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  
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan  
Rahasia Dagang



Drs. YASMON, M.L.S.  
NIP. 196805201994031002



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000006690 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL  
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 26 September 2023

(51) Klasifikasi IPC<sup>8</sup> : A 01P 21/00(-), C 12N 1/20(-)

(21) No. Permohonan Paten : S00202209966

(22) Tanggal Penerimaan: 16 September 2022

(30) Data Prioritas :

(31) Nomor

(32) Tanggal

(33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 27 September 2022

(56) Dokumen Pembanding:

S00202004149

Pemberian Macam Konsorsium Bakteri Hasil Isolasi Tumbuhan Pantai pada Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir.), Umul Aiman, Tantriati, Bambang Sriwijaya, *Planta Tropika: Journal Agrosains* Vol. 5 No. 1/Februari 2017, (JournalDOI: 10.18196/pt.2017.065.1-6, <https://media.neliti.com/media/publications/230816-pemberian-macam-konsorsium-bakteri-hasil-43a149a7.pdf>)

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :  
UNIVERSITAS MERCU BUANA YOGYAKARTA  
Jl. Wates km.10

(72) Nama Inventor :

Umul Aiman, ID

Bambang Sriwijaya, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Ir. Erlina Susilawati

Jumlah Klaim : 1

(54) Judul Invensi : PROSES PEMBUATAN FORMULA PUPUK HAYATI CAIR YANG MENGANDUNG KONSORSIUM 4 BAKTERI RHIZOSFER DARI TUMBUHAN DOMINAN PANTAI SAMAS YAITU KATANG-KATANG DAN CEMARA UDANG

(57) Abstrak :

Invensi ini mengenai proses pembuatan pupuk hayati cair yang mengandung konsorsium 4 macam rhizobakteri yang diisolasi dari rhizosfer tumbuhan dominan pantai yaitu katang-katang dan cemara udang yang mempunyai kemampuan untuk menghasilkan IAA dan mengurai fosfat sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Ke-4 rhizobakteri tersebut adalah (1) K2=*Azotobacter* sp., (2) K9=*Pseudomonas* sp. dan (3) K15=*Bacillus* sp., serta (4) C7=*Pseudomonas fluorescens*. Proses pembuatan pupuk hayati cair terdiri tahapan berikut yaitu a) menginkubasi masing-masing isolat Rhizobakteri yang terdiri *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., dan *Pseudomonas fluorescens* sebanyak 1 ose atau 1 ml ke dalam 25 ml media nutrisi cair yang mengandung pepton 10g/l, NaCl 5g/l dan ekstrak daging 3 g/l, selama 24 – 48 jam pada temperatur kamar, sehingga diperoleh bakteri dengan kerapatan masing-masing minimal  $16,7 \times 10^6$  cfu/ml. Selanjutnya, b) mencampurkan semua isolat bakteri yang diperoleh dari tahap a) sehingga diperoleh konsorsium bakteri yang terdiri *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas fluorescens*. Tahap berikutnya c) membiakkan konsorsium bakteri yang diperoleh dari tahap b) pada media cair yang mengandung gula 20g/l, bekatul 100g/l, terasi 10g/l, kapur dolomit 0.5g/l, selama 5 hari sampai 14 hari dengan dilakukan pengadukan setiap hari.



Deskripsi

**PROSES PEMBUATAN FORMULA PUPUK HAYATI CAIR YANG MENGANDUNG  
KONSORSIUM 4 BAKTERI RHIZOSFER DARI TUMBUHAN DOMINAN PANTAI  
SAMAS YAITU KATANG-KATANG DAN CEMARA UDANG**

**Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini mengenai proses/ tahapan pembuatan formula pupuk hayati cair yang mengandung 4 bakteri Rhizosfer dari tumbuhan dominan pantai Samas yaitu katang-katang dan cemara udang yang telah diuji kemampuannya dalam meningkatkan pertumbuhan dan atau hasil tanaman. Empat strain yang dimaksud adalah bakteri yang diberi kode K2K9K15C7. Kode K2 adalah *Azotobacter* sp., K9 adalah *Pseudomonas* sp. dan K15 adalah *Bacillus* sp. serta C7 adalah *Pseudomonas fluorescens*.

Lebih khusus lagi tahapan yang dimaksud adalah diawali dengan a) menginkubasi masing-masing isolat Rhizobakteri yang terdiri dari *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp. dan *Bacillus* sp., serta *Pseudomonas fluorescens* sebanyak 1 ose atau 1 ml ke dalam 25 ml media nutrisi cair yang mengandung pepton 10g/l, NaCl 5g/l dan ekstrak daging 3 g/l selama 24 - 48 jam pada temperatur kamar, sehingga diperoleh isolat bakteri dengan kerapatan minimal  $16,7 \times 10^6$  cfu/ml.

Proses selanjutnya, b) mencampurkan semua isolat bakteri yang diperoleh dari tahap a) sehingga diperoleh konsorsium bakteri yang terdiri dari *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp. dan *Bacillus* sp., serta *Pseudomonas fluorescens*.

Lebih lanjut, c) membiakkan konsorsium bakteri yang diperoleh dari tahap b) pada media cair yang mengandung gula 20g/l, bekatul 100g/l, terasi 10g/l, kapur dolomit

0.5g/l selama 5 sampai 14 hari, dengan dilakukan pengadukan setiap hari.

### **Latar Belakang Invensi**

5 Pupuk hayati atau yang lebih dikenal dengan biofertilizer merupakan bahan yang mengandung jasad hidup dan mampu meningkatkan pertumbuhan maupun hasil tanaman. Tanaman secara umum akan mampu ditingkatkan pertumbuhan dan hasilnya apabila diberikan kondisi lingkungan dan nutrien  
10 yang dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya. Lingkungan yang kurang ideal bisa diupayakan dengan memberikan biofertilizer. Invensi ini berupa proses/ tahapan pembuatan formula pupuk hayati cair yang mengandung 4 bakteri Rhizosfer dari tumbuhan dominan  
15 pantai Samas yaitu katang-katang dan cemara. Konsorsium ke-4 bakteri tersebut sebagai biofertilizer yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan atau hasil tanaman. Inventor telah melakukan pengujian terhadap konsorsium tersebut pada kacang tunggak di lahan pasir pantai, pada kedelai di lahan  
20 pasir pantai, pada Okra, pada kacang tanah, pada anggrek maupun pada sawi Pagoda (*Brassica rapa* Var. *Narinosa*). Keseluruhan menunjukkan peningkatan terhadap pertumbuhan dan atau hasil dari tanaman yang diuji. Ke-4 rhizobakteri tersebut adalah *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., dan *Pseudomonas fluorescens*.  
25

Keseluruhan rhizobakteri ini adalah bakteri yang menguntungkan tanaman yang mampu meningkatkan pertumbuhan maupun hasil tanaman melalui kemampuannya sebagai  
30 *biofertilizer* (penyedia hara bagi tanaman utamanya Nitrogen dan Fosfat), *bioprotektan*/ pengendali sejumlah penyakit, *biostimulant*/ penghasil zat pengatur tumbuh/ZPT yang memacu pertumbuhan utamanya IAA/ indole acetic acid. Karena fungsinya inilah maka konsorsium ini merupakan salah satu

produk yang termasuk PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) atau RPPT (Rizobakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman).

Invensi ini dilakukan untuk memberikan informasi cara penyiapan/tahapan pembuatan pupuk hayati dari tumbuhan dominan pantai, sehingga dihasilkan pupuk organik cair yang bisa digunakan tanaman secara luas. Selain itu, karena bakteri yang diperoleh berasal dari hasil isolasi tumbuhan pantai yang mampu tumbuh pada kondisi ekstrim maka cara penyiapan produk ini dapat diimplementasikan untuk eksplorasi tanaman-tanaman lain sebagai bahan pupuk hayati sehingga dapat dihasilkan pupuk cair yang sekaligus meningkatkan daya adaptasi tanaman di lahan pantai.

Invensi teknologi yang berkaitan dengan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) atau RPPT (Rizobakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman), juga telah diungkapkan sebagaimana terdapat pada paten dengan judul Konsorsium Pupuk Hayati Bakteri Nitrogen Dan Pelarut Fosfat Pembentuk Bioflim nomor S00202105299 yang di dalam konvensi tersebut menggunakan mikrobial yang cukup banyak dengan bahan pembawa yang juga keberadaannya tidak gampang diperoleh, sehingga tentu menjadikan biaya produksinya lebih tinggi.

Invensi lainnya sebagaimana diungkapkan pada paten nomor S001201912051 yaitu Formulasi konsorsium pupuk hayati mikrobial pelarut fosfat dan penambat nitrogen bioplus, mikrobial yang digunakan juga relatif banyak dan isolat yang digunakan bukan berasal dari tumbuhan pantai sehingga tentunya kurang kompatibel apabila diaplikasikan pada tanaman yang ditanam pada lahan pasir.

Invensi yang lain adalah dengan nomor S00202004149 dengan judul Komposisi Konsorsium Bakteri Plant Growth Promoting Rhizobacteria menggunakan Rhizobakteri Unggul *Bacillus* sp., *Pseudomonas fluorescense*, dan bakteri penambat

N yang mengandung rhizobacteria *Bacillus* sp. strain UB-ABS1, *Pseudomonas fluorescense* strain UB-APF1 dan bakteri penambat N (*Azotobacter* sp. UB-AZT1 dan *Azospirillum* sp. UB-AZP1) yang berbeda dengan invensi yang diajukan inventor, invensi yang diajukan merupakan konsorsium sejumlah 4 rhizobakteri dari tanaman dominan pantai yaitu Katang-katang dan Cemara yang telah dilakukan uji kemampuannya dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil beberapa tanaman.

Invensi dari China dengan nomor CN104805045B menggunakan konsorsium rhizobakteria indigenous China yang digunakan untuk tanaman gandum, demikian juga pada invensi dengan no CN103146610B rhizobakteria yang digunakan merupakan bakteri *Pseudomonas* dan spesifik meningkatkan pertumbuhan kacang tanah maupun untuk budidaya kacang tanah, sehingga penggunaannya kurang luas karena hanya pada tanaman kacang tanah.

Selanjutnya invensi yang diajukan ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan yang dikemukakan diatas dengan cara memberikan alternatif khususnya bagi petani untuk diaplikasikan pada tanaman agar pertumbuhan dan hasil tanamannya lebih baik, lebih mudah perbanyakannya dengan komposisi bahan pembiak yang mudah diperoleh dan tahapan penyiapannya tidak sulit. Dengan memahami tahapan penyiapan konsorsium dan menggunakan konsorsium 4 rhizobakteri ini diharapkan petani dapat memperoleh tanaman dengan pertumbuhan dan hasil yang lebih tinggi disertai struktur tanah semakin baik, mengingat konsorsium ini merupakan mikrobial yang telah diketahui mampu sebagai pembenah tanah.

### Uraian Singkat Invensi

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya khususnya berkait dengan masih perlunya terus meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, banyaknya lahan marginal utamanya di lahan pantai /pasiran yang belum dimanfaatkan, dan masih beragamnya biofertilizer dengan kelemahan dan kelebihan masing-masing, selain itu juga penggunaan pupuk anorganik yang sering berlebihan sehingga mengakibatkan kualitas lahan menurun serta adanya kandungan P tanah yang tidak bisa dimanfaatkan oleh tanaman secara langsung, maka sesuai judul yang diajukan yaitu proses pembuatan formula pupuk hayati cair yang mengandung 4 bakteri Rhizosfer dari tumbuhan dominan pantai Samas yaitu katang-katang dan cemara udang akan dihasilkan pupuk hayati cair. Pupuk hayati ini mengandung rhizobakteri pemacu pertumbuhan dan atau hasil tanaman. Keempat bakteri tersebut adalah K2=*Azotobacter* sp., K9=*Pseudomonas* sp. dan K15=*Bacillus* sp., serta C7=*Pseudomonas fluorescens*. Proses pembuatan pupuk hayati cair ini diawali dari a) menginkubasi masing-masing isolat Rhizobakteri yang terdiri dari *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., dan *Pseudomonas fluorescens* sebanyak 1 ose atau 1 ml ke dalam 25 ml media nutrien cair yang mengandung pepton 10g/l, NaCl 5g/l dan ekstrak daging 3 g/l, selama 24 - 48 jam pada temperatur kamar, sehingga diperoleh isolat bakteri dengan kerapatan masing-masing minimal  $16,7 \times 10^6$  cfu/ml. Proses selanjutnya, b)mencampurkan semua isolat bakteri yang diperoleh dari tahap a) sehingga diperoleh konsorsium bakteri yang terdiri dari *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp, dan *Pseudomonas fluorescens*. Selanjutnya c)membiakkan konsorsium bakteri yang diperoleh tahap b) pada media cair yang mengandung gula 20g/l, bekatul 100g/l, terasi 10g/l, kapur dolomit 0.5g/l

selama 5 hari sampai 14 hari, dengan dilakukan pengadukan setiap hari. Konsorsium ini telah diuji kemampuannya dalam menghasilkan IAA maupun kemampuannya dalam mereduksi fosfat serta kandungan N dan fosfat yang cukup tinggi sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil. Tujuan lain dari invensi ini adalah memberikan alternatif bagi petani agar bisa menyiapkan biofertilizer dengan bahan yang murah dan mudah.

#### 10 **Uraian Lengkap Invensi**

Invensi ini disiapkan dengan tahapan awal melakukan seleksi terhadap tumbuhan yang dominan di lahan pantai dan diperoleh tumbuhan katang-katang, cemara udang, pandan dan rumput pantai. Tumbuhan dominan pantai dipilih dengan asumsi bahwa tumbuhan dominan tersebut mempunyai kemampuan tumbuh dengan baik tentu ada keikutsertaan organisme lain yang dalam hal ini adalah berupa mikrobial yang berada pada zona perakaran (rhizosfer). Dari ke-4 tumbuhan tersebut dilakukan isolasi mikrobial pada rhizosfernya dengan menguji kemampuannya menghasilkan IAA dengan menggunakan media Salliwano, dan kemampuannya menguraikan fosfat dengan Pikovskaya. Isolasi mikrobial Rhizosfer dilakukan dengan mengambil tanah secukupnya (5 gram) di sekitar perakaran dari tanaman yang dipilih beserta propagul-propagul/potongan2 perakarannya. Dari isolasi ini diperoleh 13 isolat yang mampu menghasilkan IAA maupun mengurai Fosfat. Dari ke-13 isolat tersebut selanjutnya dipilih yang paling banyak menghasilkan IAA maupun mempunyai kemampuan mengurai fosfat dan terpilih 4 isolat. Ke-4 isolat terpilih diberi kode nama K2, K9, K15, C7 yang diambil dari nama tanaman asal isolasi dan nomor mikrobial yang diperoleh, yaitu K dari Katang-katang dan C dari tanaman Cemara udang.

Pada tahapan selanjutnya ke-4 bakteri terpilih dilakukan uji dengan mengkombinasikan ke-4 isolat tersebut sebanyak 16 kombinasi yang diaplikasikan pada tanaman dengan kombinasi yang terdiri: tanpa pemberian rhizobakteria, K2, K9, K15, C7, K2K9, K2K15, K2C7, K9K15, K9C7, K15C7, K2K9K15, K2K9C7, K9K15C7, K2K15C7 dan K2K9K15C7 dan terpilih kombinasi terbaik yaitu K2K9K15C7 dengan menguji kemampuannya menghasilkan IAA tertinggi dan kemampuannya sebagai pengurai fosfat tertinggi dengan ditandai pembentukan zona terang pada media Pikovskaya. Isolat yang diperoleh selanjutnya disimpan dan dipertahankan keefektifannya.

Penyimpanan isolat K2, K9, K15 dan C7 dengan menanam pada media Nutrien agar (NA) maupun nutrien cair dan dilakukan pemeliharaan secara rutin. Maksimal 2 bulan sekali dilakukan sub kultur ke dalam media baru.

Konsorsium 4 bakteri tersebut telah dilakukan identifikasi dengan menggunakan *Bergeys manual of Bacteriology*. Identifikasi meliputi uji morfologi koloni, uji gram, uji motilitas, uji katalase, uji kemampuannya dalam menghasilkan IAA (Uji secara kualitatif) dengan menggunakan media Nutrient Agar yang ditambah triptofan dengan konsentrasi 100 ppm dan pereaksi Salkowski dan uji pereduksi fosfat dengan menumbuhkan pada media Pikovskaya.

Hasil karakterisasi dari ke-4 rizobakteri tersebut tertuang pada tabel berikut:

Tabel 1: Hasil karakterisasi 4 rizobakteri hasil isolasi dari tumbuhan dominan pantai

| Karakteristik | Biakan K2   | Biakan K9       | Biakan K15      | Biakan C7       |
|---------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Bentuk koloni | Bulat kecil | Bulat sedang    | Bulat sedang    | Bulat kecil     |
| Warna koloni  | Putih keruh | Putih agak krem | Putih agak krem | Putih agak krem |
| Morfologi sel | Bulat       | Batang pendek   | Batang panjang  | Batang pendek   |

|                                                    |                                        |                                                                                                                                    |                                            |                                                                                                    |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Katalase                                           | + (positif)                            | +(positif)                                                                                                                         | + (positif)                                | + (positif)                                                                                        |
| Motilitas                                          | + (motil)                              | + (motil)                                                                                                                          | + (motil)                                  | + (motil)                                                                                          |
| Oksidatif /Fermentatif                             | Oksidatif/fermentatif aerob -anaerob   | Oksidatif/aerob                                                                                                                    | Oksidatif/aerob                            | Oksidatif/aerob                                                                                    |
| Sifat dinding sel                                  | gram -                                 | gram -                                                                                                                             | gram +                                     | gram -                                                                                             |
| Kemampuan menghasilkan zona terang pada Pikovskaya | Mampu menguraikan fosfat (Zona jernih) | Mampu menguraikan fosfat (Zona jernih)                                                                                             | Mampu menguraikan fosfat (Zona jernih)     | Zona jernih pada Pikovskaya paling luas                                                            |
| Kemampuannya menghasilkan IAA                      | IAA sedang, warna merah (++)           | IAA ada/sedikit, warna merah (+)                                                                                                   | IAA sedang, warna merah (+++)              | IAA sangat banyak, warna paling merah (+++++)                                                      |
| Jumlah koloni (cfu / ml larutan)                   | 160,66.10 <sup>5</sup>                 | 204,33.10 <sup>5</sup> (pertumbuhan pesat)                                                                                         | 240,50.10 <sup>5</sup> (Pertumbuhan pesat) | 195,00.10 <sup>5</sup>                                                                             |
| Sifat lainnya                                      | Tidak merubah media NB                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Tidak merubah media NB</li> <li>•Membentuk lendir tipis pada permukaan media NB</li> </ul> | Tidak merubah media NB                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Menghasilkan pigmen hijau (media menjadi hijau)</li> </ul> |
| Nama species                                       | <i>Azotobacter</i> sp.                 | <i>Pseudomonas</i> sp.                                                                                                             | <i>Bacillus</i> sp.                        | <i>Pseudomonas fluorescens</i>                                                                     |

Proses pembuatan pupuk hayati ini diawali dengan tahapan sebagai berikut:

- 5 a) Menginkubasi masing-masing isolat Rhizobakteri yang terdiri dari *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., dan *Pseudomonas fluorescens* sebanyak 10se atau 1ml ke dalam 25ml media nutrien cair yang mengandung pepton 10g/l, NaCl 5g/l dan ekstrak daging 3g/l selama 24 - 48 jam pada temperatur kamar, sehingga diperoleh isolat bakteri dengan 10 kerapatan masing-masing minimal  $16,7 \times 10^6$  cfu/ml.

b) Mencampurkan semua isolat bakteri yang diperoleh dari tahap a) sehingga diperoleh konsorsium bakteri yang terdiri

dari *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., dan *Pseudomonas fluorescens*. Tahap berikutnya adalah,

c)membiakkan konsorsium bakteri yang diperoleh dari tahap b) pada media cair yang mengandung gula 20g/l, bekatul 100g/l, terasi 10g/l, kapur dolomit 0.5g/l, selama 5 sampai 14 hari, dengan dilakukan pengadukan setiap hari.

Penggunaan pupuk hayati yang berupa konsorsium 4 Rhizobakteri ini adalah sebanyak 10ml/l sampai 30ml/l, tergantung pada tanamannya.

Beberapa tanaman yang telah diketahui mampu meningkat pertumbuhan dan atau hasilnya dengan pemberian biofertilizer 4 rhizobakteri ini sebagai berikut:

Tabel 2 : Bobot kering akar okra merah (g) pada pemberian beragam takaran konsorsium isolat bakteri K2K9K15C7 ditanam di lahan pasir

| Ulangan   | Konsentrasi konsorsium (%) |       |       |       |
|-----------|----------------------------|-------|-------|-------|
|           | 0                          | 10    | 20    | 30    |
| 1         | 6,50                       | 6,58  | 5,95  | 4,57  |
| 2         | 4,45                       | 6,00  | 6,20  | 4,23  |
| 3         | 5,27                       | 5,00  | 5,03  | 4,45  |
| 4         | 5,27                       | 4,85  | 5,80  | 4,73  |
| Rata-rata | 5,37pq                     | 5,54p | 5,75p | 4,50q |

Tabel 3: Bobot buah per tanaman okra merah (g) pada pemberian beragam takaran konsorsium isolat bakteri K2K9K15C7 ditanam di lahan pasir

| Konsentrasi konsorsium (%) |         |         |         |
|----------------------------|---------|---------|---------|
| 0                          | 10      | 20      | 30      |
| 185,61p                    | 186,62p | 191,18p | 183,65p |

Tabel 4. Pertambahan jumlah tunas (bh) anggrek Dendrobium pada umur 1 minggu sampai 11 minggu setelah tanam dengan pemberian beragam jenis pupuk

| Perlakuan              | Umur tanaman (mst) |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | Purata |
|------------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
|                        | 1                  | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        |        |
| NPK 20-20-20           | 0.0<br>0a          | 0.0<br>0b | 0.0<br>0a | 0.0<br>0a | 0.3<br>3a | 0.0<br>7a | 0.0<br>7a | 0.1<br>8a | 0.0<br>9a | 0.2<br>0a | 0.0<br>9a | 0.09b  |
| Namira                 | 0.1<br>1a          | 0.2<br>4b | 0.0<br>7a | 0.0<br>7a | 0.0<br>7a | 0.0<br>7a | 0.1<br>8a | 0.2<br>2a | 0.1<br>1a | 0.1<br>1a | 0.1<br>1a | 0.12b  |
| MSG                    | 0.0<br>0a          | 0.0<br>0b | 0.0<br>0a | 0.2<br>3a | 0.0<br>2a | 0.1<br>4a | 0.0<br>4a | 0.0<br>4a | 0.1<br>7a | 0.0<br>9a | 0.2<br>2a | 0.09b  |
| Konsorsium (K2K9K15C7) | 0.1<br>1a          | 0.3<br>6a | 0.2<br>1a | 0.2<br>2a | 0.1<br>3a | 0.1<br>3a | 0.1<br>3a | 0.1<br>3a | 0.1<br>3a | 0.1<br>3a | 0.1<br>3a | 0.17a  |

5

Tabel 5. Pertambahan jumlah akar anggrek Dendrobium sampai 11 minggu setelah tanam dengan pemberian beragam jenis pupuk

| Jenis pupuk yang diberikan | Pertambahan jumlah akar |
|----------------------------|-------------------------|
| NPK 20-20-20               | 5.22b                   |
| Namira                     | 5.44b                   |
| MSG                        | 4.89b                   |
| Konsorsium (K2K9K15C7)     | 5.78a                   |

10

Pada invensi ini juga memberikan informasi bahwa rizosfer tumbuhan katang-katang potensial sebagai bahan yang dapat digunakan sebagai sumber mikrobial indigenus untuk pupuk hayati. Hal tersebut bisa dilihat pada tabel berikut (tabel 6).

15

Tabel 6. Bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, bobot segar akar, bobot kering akar kacang tunggak pada pemberian rizosfer dari beragam tumbuhan dominan pantai

| Perlakuan      | Macam variabel pengamatan |                        |                      |                       |
|----------------|---------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|
|                | Bobot segar tajuk (g)     | Bobot kering tajuk (g) | Bobot segar akar (g) | Bobot kering akar (g) |
| Cemara udang   | 19,80 <sup>a</sup>        | 2,75 <sup>a</sup>      | 8,89 <sup>a</sup>    | 1,11 <sup>a</sup>     |
| Rumput pantai  | 14,86 <sup>b</sup>        | 2,04 <sup>a</sup>      | 8,70 <sup>a</sup>    | 1,42 <sup>a</sup>     |
| Pandan         | 14,09 <sup>b</sup>        | 2,15 <sup>a</sup>      | 8,19 <sup>a</sup>    | 1,21 <sup>a</sup>     |
| Katang-katang  | 17,08 <sup>a</sup>        | 2,58 <sup>a</sup>      | 8,34 <sup>a</sup>    | 1,17 <sup>a</sup>     |
| Tanpa rhizofor | 16,02 <sup>a</sup>        | 2,15 <sup>a</sup>      | 6,49 <sup>b</sup>    | 1,21 <sup>a</sup>     |

20

Biofertilizer berupa konsorsium ini setelah difermentasi selama 14 hari mengandung bakteri N  $3,41 \cdot 10^5$  cfu/ml dan bakteri pelarut fosfat  $2,29 \cdot 10^5$  cfu/ml., kandungan kalium sebesar 461,112 (metoda AAS), P 286,846 (UV -Vis Spect) dan N 0,127 (metode Mikro kjeldal).

Dari uraian diatas jelas bahwa hasil dari invensi ini dapat memberikan manfaat bagi petani khususnya untuk alternatif pupuk pemacu pertumbuhan tanaman sekaligus juga memberikan informasi bahwa rizhosfer tumbuhan katang-katang yang merupakan tumbuhan dominan pantai dapat digunakan sebagai sumber isolasi mikrobial yang potensial untuk meningkatkan pertumbuhan maupun hasil tanaman sekaligus cara penyiapannya dari tahap awal sampai dihasilkan produk pupuk hayati cair/ biofertilizer.

**Klaim**

1. Proses pembuatan pupuk hayati cair yang terdiri tahapan berikut:

a) menginkubasi masing-masing isolat Rhizobakteri yang terdiri dari *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., dan *Pseudomonas fluorescens* sebanyak 1 ose atau 1ml ke dalam 25 ml media nutrisi cair yang mengandung pepton 10g/l, NaCl 5g/l dan ekstrak daging 3g/l, selama 24 -48 jam pada temperatur kamar, sehingga diperoleh isolat bakteri dengan kepadatan masing-masing minimal  $16,7 \times 10^6$  cfu/ml;

b) mencampurkan semua isolat bakteri yang diperoleh dari tahap a) sehingga diperoleh konsorsium bakteri yang terdiri dari *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., dan *Pseudomonas fluorescens*; dan

c) membiakkan konsorsium bakteri yang diperoleh dari tahap b) pada media cair yang mengandung gula 20g/l, bekatul 100g/l, terasi 10g/l, kapur dolomit 0.5g/l selama 5 sampai 14 hari, dengan dilakukan pengadukan setiap hari.

Abstrak

**PROSES PEMBUATAN FORMULA PUPUK HAYATI CAIR YANG MENGANDUNG KONSORSIUM 4 BAKTERI RHIZOSFER DARI TUMBUHAN DOMINAN PANTAI SAMAS YAITU KATANG-KATANG DAN CEMARA UDANG**

5           Invensi ini mengenai proses pembuatan pupuk hayati cair yang mengandung konsorsium 4 macam rhizobakteri yang diisolasi dari rhizosfer tumbuhan dominan pantai yaitu katang-katang dan cemara udang yang mempunyai kemampuan untuk menghasilkan IAA dan mengurai fosfat sehingga mampu

10           meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Ke-4 rhizobakteri tersebut adalah (1) K2=*Azotobacter* sp., (2) K9=*Pseudomonas* sp. dan (3) K15=*Bacillus* sp., serta (4) C7=*Pseudomonas fluorescens*. Proses pembuatan pupuk hayati cair terdiri tahapan berikut yaitu a) menginkubasi masing-

15           masing isolat Rhizobakteri yang terdiri *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., dan *Pseudomonas fluorescens* sebanyak 1 ose atau 1 ml ke dalam 25 ml media nutrisi cair yang mengandung pepton 10g/l, NaCl 5g/l dan ekstrak daging 3 g/l, selama 24 - 48 jam pada temperatur kamar, sehingga

20           diperoleh bakteri dengan kerapatan masing-masing minimal  $16,7 \times 10^6$  cfu/ml. Selanjutnya, b) mencampurkan semua isolat bakteri yang diperoleh dari tahap a) sehingga diperoleh konsorsium bakteri yang terdiri *Azotobacter* sp., *Pseudomonas* sp. *Bacillus* sp, dan *Pseudomonas fluorescens*. Tahap

25           berikutnya c) membiakkan konsorsium bakteri yang diperoleh dari tahap b) pada media cair yang mengandung gula 20g/l, bekatul 100g/l, terasi 10g/l, kapur dolomit 0.5g/l, selama 5 hari sampai 14 hari dengan dilakukan pengadukan setiap hari.