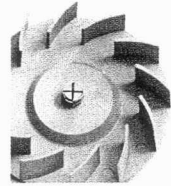
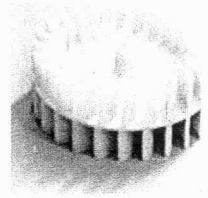


**ALAT PENGKABUTAN**  
**FLUIDA CAIR**  
**DENGAN SUDU (IMPELLER)**  
**TURBIN MIKRO**



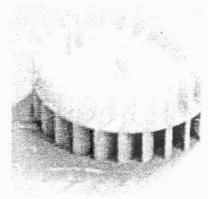
 **Pertanian**

**JENIS PERLINDUNGAN (NO. PERMOHONAN)**  
Permohonan Paten  
(P20000202)

**PEHOHON DAN PENEMU**  
Institut Teknologi Bandung  
Dr. Noorsalam R. Nganro  
Drs. Agus Karya  
Addonis Candra

PERPUSTAKAAN  
POLITEKNIK MANUFAKTUR  
BANDUNG

**ALAMAT YANG DAPAT DIHUBUNGI**  
Kantor Manajemen HaKI ITB  
Jalan Ganesha 15 Bandung 40132  
Telp. 022-2533639, 2533646



## DESKRIPSI

### Permasalahan

Salah satu permasalahan dalam bidang pertanian adalah melakukan penyemprotan pestisida pada tanaman secara efektif dan efisien. Peralatan untuk memperkecil ukuran titik-titik (*droplet*) cairan pestisida dalam rangka peningkatan efektifitas dan efisiensi yang telah banyak digunakan adalah penyemprot atau *sprayer manual*. Akan tetapi, dengan sistem ini, tekanan fluida yang dihasilkan belum mampu menimbulkan kabut yang mampu melingkupi tanaman.

Alternatif lain adalah penyemprot *mist blower*. Peralatan *mist blower* bekerja dengan udara berkecepatan tinggi sehingga dapat mengefektifkan proses pengkabutan dan mengurangi risiko penyumbatan pada lubang *sprayer*. Dengan peralatan ini, tekanan fluida yang dihasilkan mampu melingkupi tanaman. Akan tetapi peralatan *mist blower* ini menjadi mahal dan berat, karena untuk menghasilkan udara berkecepatan tinggi dibutuhkan kompresor dan motor untuk menggerakkan kipas.

### Solusi/Deskripsi Teknologi

Penemuan ini mampu mengatasi beberapa kelemahan yang terdapat pada beberapa peralatan yang sudah ada dan mampu mengefektifkan pengkabutan dengan memperkecil ukuran partikel-partikel fluida dengan menggunakan sudu (*impeller*) turbin mikro, tetapi tidak memerlukan kompresor, motor dan bahan bakar seperti halnya pada *mist blower*. Penemuan ini mempunyai mekanisme yang sederhana dan ringan seperti halnya pada *sprayer manual*.

## MANFAAT/KEUNGGULAN TEKNOLOGI

1. Tidak memerlukan mesin dan bahan bakar untuk melakukan proses pengkabutan fluida cair;
2. Murah karena menggunakan teknologi proses produksi yang sederhana;
3. Pemakaian fluida cair menjadi lebih efisien dan dapat mengurangi dampak negatif pada lingkungan;
4. Mengurangi waktu penyemprotan pestisida/fluida cair.

## POTENSI PASAR dan/atau BIDANG PENERAPAN

Penemuan ini dapat diterapkan untuk peralatan pertanian penyemprot pestisida, pupuk cair dan fluida cair.

## TAHAP PENGEMBANGAN

Penemuan ini sudah pada tahap prototipe dan uji coba di lapangan, sehingga siap diproduksi dalam skala industri.

 **Pertanian**

## KATA KUNCI

PERPUSTAKAAN  
POLITEKNIK MANUFAKTUR  
BANDUNG

ALAT PENGKABUTAN FLUIDA CAIR, SUDU (*IMPELER*) TURBIN MIKRO,  
DROPLET CAIRAN, SPRAYER.

# ALAT PENGKABUTAN FLUIDA CAIR DENGAN SUDU (*IMPELLER*) TURBIN MIKRO

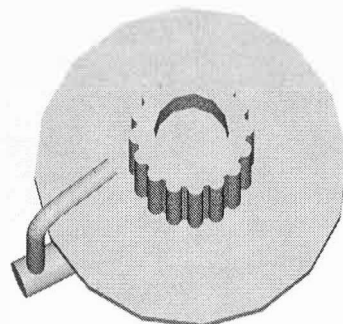
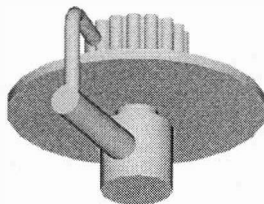
**Addonis Candra**

Staf Pengajar Program Studi Diploma IV Teknik Mesin dan Manufaktur  
Politeknik Manufaktur Negeri Bandung  
Jl Kanayakan No 21, Dago, Bandung 40135  
Email : addonisc@e-intranet.polman-bandung.ac.id

## ABSTRAK

Suatu alat pengkabutan yang terdiri dari roda sudu (3.1), poros roda sudu (3.2), *spuyer* (3.3) dan piringan (3.4). Efek pengkabutan terjadi karena adanya pengurangan tekanan pada saat fluida cair keluar dari *spuyer* (3.3) yang menyebabkan fluida cair keluar dengan kecepatan yang tinggi. Pada saat fluida cair mengenai roda sudu (3.1) terjadi tumbukan yang menyebabkan partikel-partikel fluida cair terpecah menjadi partikel-partikel kecil dan timbul gaya/torsi pada roda sudu (3.1). Adanya gaya/torsi tersebut menyebabkan roda sudu (3.1) berputar, dan melemparkan partikel-partikel kecil fluida sehingga melayang dan menimbulkan efek pengkabutan.

**Key words:** Turbin Mikro (*Impeller*), Fluida Cair, *Spuyer*, *Sprayer*, *Droplet*



## 1. BIDANG TEKNIK PENEMUAN

Penemuan ini berkaitan dengan alat pengkabutan fluida cair berkecepatan yang dapat memperkecil ukuran partikel-partikel fluida cair yang disemprotkan dan dapat digunakan pada peralatan pertanian seperti alat penyemprot obat anti hama (pestisida) atau sering disebut *sprayer*, peralatan perkebunan/pertamanan, sistem irigasi mikro dan peralatan lainnya yang memerlukan

semprotan fluida cair dalam bentuk partikel-partikel kecil yang berbentuk kabut.

## 2. LATAR BELAKANG PENEMUAN

Fungsi *sprayer* adalah menyemprotkan titik-titik fluida cair (misal : pestisida) ke permukaan tanaman yang menjadi tempat berkembang biaknya hama. Dalam kenyataannya, sering kali hama tanaman berkembang biak pada tempat-tempat yang

tersembunyi seperti di balik daun atau di sela-sela ranting tanaman.

Upaya untuk menjangkau tempat-tempat tersembunyi tersebut, umumnya dilakukan dengan cara memperkecil ukuran titik-titik (*droplet*) cairan pestisida yang disemprotkan. Air disemprotkan dalam bentuk kabut sehingga "melayang" di udara bebas, melingkupi seluruh bagian tanaman dan dengan mudah menempel pada bagian-bagian tersembunyi pada tanaman.

Ukuran titik-titik (*droplet*) cairan yang kecil selain mengefektifkan proses penyemprotan hama, juga mengurangi pemborosan penggunaan pestisida. Hal ini terjadi karena pada proses penyemprotan hama parameter efektifitas penyemprotan adalah luas permukaan/bagian tanaman yang terkena pestisida, bukan volume pestisida yang disemprotkan.

Pada alat penyemprot pestisida atau *sprayer* manual yang kebanyakan digunakan saat ini, digunakan tangki untuk tempat fluida cair. Pada tangki tersebut terdapat pompa untuk memompa udara ke dalam ruang di dalam tangki yang berisi cairan, sehingga tekanan di dalam tangki menjadi tinggi. Tangki dihubungkan dengan selang saluran keluar berupa pipa fleksibel (*hose*) yang dilengkapi dengan katup dan di ujung selang terdapat nosel atau *spuyer* dengan lubang-lubang kecil keluaran. Kemudian dengan membuka katup pada selang (*hose*) saluran, maka udara bertekanan akan mengalir keluar dengan cepat menuju *spuyer* dengan menyeret cairan pestisida. Selanjutnya pestisida akan terpancar keluar berupa titik-titik cairan. *Sprayer* manual seperti ini dapat dipompa langsung pada saat menyemprot. Dengan alat ini, tekanan fluida yang dihasilkan belum mampu menimbulkan kabut pestisida yang mampu melingkupi tanaman.

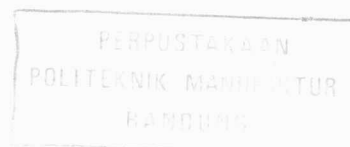
Upaya untuk memperkecil titik-titik cairan dengan cara memperkecil ukuran lubang-lubang

*spuyer*, sering menimbulkan masalah karena umumnya cairan pestisida berbentuk emulsi sehingga padatan-padatan yang terlarut pada cairan beresiko besar menyumbat lubang *spuyer*.

Untuk mengefektifkan proses pengkabutan dan mengurangi resiko penyumbatan pada *spuyer* muncul alternatif penerapan fluida berkecepatan tinggi pada *sprayer*. Peralatan yang sudah umum dan menggunakan teknologi ini adalah *sprayer* dengan kipas pengkabut atau *mist blower*. Dalam implementasinya, peralatan *mist blower* ini menjadi mahal dan berat, karena memerlukan mesin untuk menggerakkan kipas yang menimbulkan udara berkecepatan tinggi.

Pada peralatan *mist blower*, jenis peralatan ini bekerja dengan udara berkecepatan sehingga dapat mengefektifkan proses pengkabutan dan mengurangi resiko penyumbatan pada lubang *spuyer*. Dengan peralatan ini, kabut fluida yang dihasilkan mampu melingkupi tanaman. Namun demikian terdapat kelemahan, investasi untuk peralatan ini menjadi mahal dan mempunyai berat yang lebih tinggi dibandingkan *sprayer* manual, karena untuk menghasilkan udara berkecepatan dibutuhkan peralatan sejenis kompressor.

Dalam publikasi *Patent US* No 4.294.408 In *Centrifugal Spray Gun* dan *Patent US* No 4.948.051 *Rotary Element for Liquid Distribution*, telah dikemukakan suatu peralatan *sprayer* yang dapat menghasilkan pengkabutan dari cairan yang disemprotkan. Ukuran partikel yang dihasilkan relatif kecil tetapi dibutuhkan teknologi yang cukup kompleks sehingga investasi yang dibutuhkan juga bernilai cukup besar.



Untuk mengatasi beberapa kelemahan yang terdapat pada beberapa penemuan atau peralatan sebelumnya, pada penemuan ini dirancang suatu peralatan pengkabutan fluida cair berkecepatan tinggi yang dapat mengefektifkan pengkabutan dengan memperkecil ukuran partikel-partikel fluida, yang sederhana proses pembuatannya. Penemuan ini dapat digunakan untuk memperbaiki fungsi *spuyer* pada *sprayer* manual.

### 3. URAIAN RINGKAS PENEMUAN

Sesuai penemuan ini disediakan alat pengkabutan fluida cair berkecepatan tinggi yang dapat memecah fluida cair menjadi partikel-partikel kecil dan melemparkannya ke udara sehingga menimbulkan pengkabutan, yang dicirikan dengan adanya sudu turbin mikro.

Sudu turbin mikro sesuai penemuan ini terdiri dari :

- roda sudu yang berfungsi memecah fluida cair dan melemparkannya ke udara dalam bentuk partikel-partikel kecil yang melayang;
- poros roda sudu untuk menempatkan agar roda sudu dapat berputar;
- spuyer sebagai tempat keluarnya fluida berkecepatan;
- piringan yang menahan partikel fluida agar tidak terlempar ke
- belakang;
- bantalan roda sudu atau yang sejenisnya yang dipasangkan di antara
- poros roda sudu dan roda sudu untuk mengurangi gesekan antara keduanya.

### 4. URAIAN SINGKAT GAMBAR

Perwujudan dari penemuan alat pengkabutan alat pengkabutan fluida cair dengan

**sudu turbin mikro** sesuai penemuan ini terlihat pada gambar-gambar berikut :

Gambar 1 merupakan gambar susunan lengkap dari alat pengkabutan fluida cair dengan sudu (*impeller*) turbin mikro yang terdiri dari ;

- Tangki fluida (1.1);
- Pompa fluida (1.2);
- Pipa fleksibel (1.3);
- Sudu/*impeller* turbin mikro (1.4);

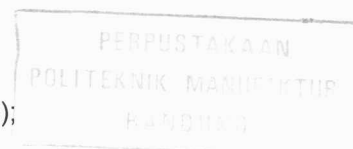
Gambar 2 merupakan gambar tiga dimensi dari sudu (*impeller*) turbin mikro sesuai penemuan ini

Gambar 3 merupakan gambar susunan/pandangan sudu turbin mikro yang terdiri dari;

- roda sudu (3.1);
- poros roda sudu (3.2);
- spuyer* (3.3);
- piringan penghalang (3.4);
- bantalan roda sudu (3.5).

### 5. URAIAN LENGKAP PENEMUAN

Dengan bantuan gambar 1 dan gambar 3 dapat dijelaskan mekanisme kerja keseluruhan alat pengkabutan fluida cair dengan sudu turbin mikro sesuai invensi ini. Tekanan yang diberikan oleh pompa (1.2) mendorong fluida yang ada dalam tangki 1.1 mengalir keluar melalui pipa fleksibel atau hose (1.3). Adanya penurunan tekanan fluida cair pada *spuyer* menyebabkan fluida cair keluar dengan kecepatan yang tinggi. Pada saat fluida cair mengenai roda sudu (3.1) terjadi tumbukan yang menyebabkan partikel-partikel fluida cair terpecah menjadi partikel-partikel kecil dan timbul gaya/torsi pada roda sudu (3.1). Adanya gaya/torsi tersebut menyebabkan roda sudu (3.1) berputar dan melemparkan partikel-



partikel kecil fluida melayang sehingga menimbulkan efek pengkabutan.

Roda sudu (3.1) yang terdapat pada komponen sudu turbin mikro di atas dapat berupa roda gigi lurus, roda gigi kerucut (payung), roda gigi *helix*, roda gigi *hipoid* atau bentuk roda gigi lain.

Penempatan posisi spuyer terhadap roda sudu (3.1) sangat berpengaruh terhadap besar kecilnya kecepatan fluida cair saat mengenai roda sudu (3.1) serta efektifitas proses pengkabutan. Untuk itu posisi spuyer dalam alat pengkabutan ini diatur sebagai berikut :

Posisi *spuyer* (3.3) terhadap sumbu roda sudu (3.1) diatur membentuk sudut  $10^{\circ}$  -  $40^{\circ}$  (a) terhadap sumbu roda sudu seperti pada gambar 3 tampak depan.

Ujung *spuyer* (3.3) ditempatkan pada posisi bagian tengah roda sudu, selebar lebih kurang  $1/3$  -  $2/3$  dari lebar roda sudu, diukur dari ujung roda sudu yang menempel pada piringan (b) seperti pada gambar 3; tampak samping.

Ujung spuyer mempunyai jarak 2 - 10 mm terhadap diameter kepala roda sudu ( jarak c pada gambar 3; tampak depan).

Untuk meningkatkan kecepatan putar roda sudu (3.1) dipasangkan bantalan/*bearing* (3.5) di antara roda sudu (3.1) dan poros roda sudu (3.2) sehingga dapat mengurangi efek gesekan yang ditimbulkan oleh roda sudu (3.1) terhadap poros roda sudu (3.2).

Pada sistem alat pengkabutan ini bisa ditambahkan piringan penghalang (3.4) yang berfungsi untuk mencegah/ menghalangi partikel-partikel fluida cair melayang atau terlempar ke arah belakang. Hal ini penting apabila alat pengkabutan ini akan diimplementasikan pada *sprayer*. Adanya piringan akan membantu mencegah partikel pestisida melayang ke arah penyemprot.

## 6. KLAIM

Suatu alat pengkabutan fluida cair berkecepatan tinggi yang dapat memecah fluida cair menjadi partikel-partikel kecil dan melemparkannya ke udara sehingga menimbulkan pengkabutan, yang dicirikan dengan adanya sudu turbin mikro (1.4).

Sudu turbin mikro (1.4) seperti pada klaim 1, dimana terdiri dari :

- roda sudu (3.1) yang berfungsi memecah fluida cair dan melemparkannya ke udara dalam bentuk partikel-partikel kecil yang melayang;
- poros roda sudu (3.2) untuk menempatkan agar roda sudu dapat berputar;
- *spuyer* (3.3) sebagai tempat keluarnya fluida berkecepatan;
- piringan (3.4) yang menahan partikel fluida agar tidak terlempar ke belakang;
- bantalan roda sudu (3.5) atau yang sejenisnya yang dipasangkan di antara poros roda sudu (3.2) dan roda sudu (3.1) untuk mengurangi gesekan antara keduanya.

Roda sudu (3.1) seperti pada *klaim* 2, dimana dapat berupa roda gigi lurus, roda gigi kerucut (payung), roda gigi *helix*, roda gigi hipoid atau bentuk roda gigi lain.

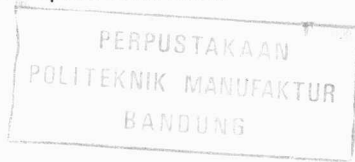
Sudu turbin mikro (1.4) seperti pada *klaim* 1, dimana posisi *spuyer* (3.3) terhadap sumbu roda sudu (3.1) membentuk sudut  $10^{\circ}$  -  $40^{\circ}$  (a).

PERPUSTAKAAN  
POLITEKNIK MANUFKTUR

Sudu turbin mikro (1.4) seperti pada klaim 1, dimana *spuyer* (3.3) ditempatkan sejauh posisi  $1/3$  -  $2/3$  dari lebar roda sudu yang

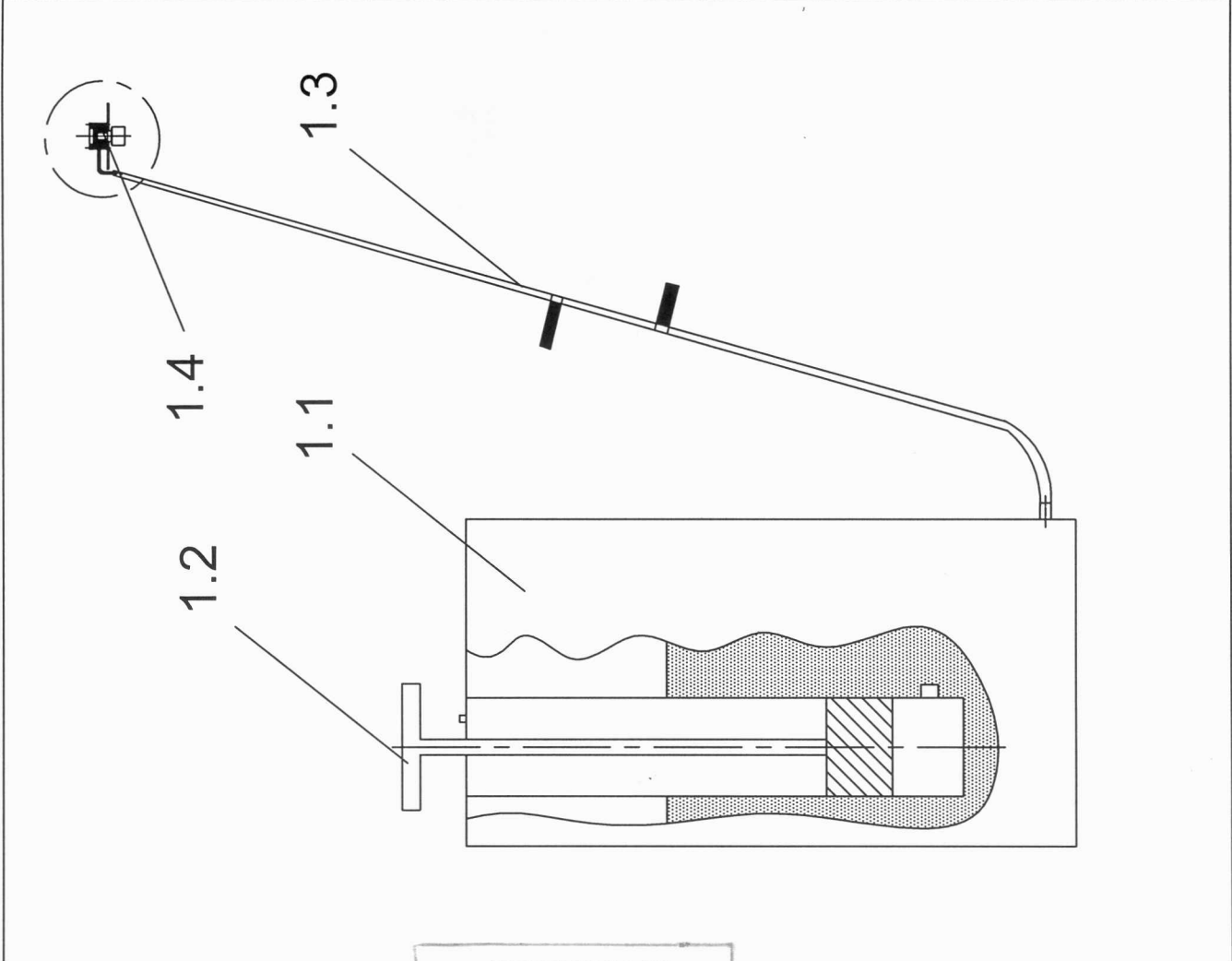
diukur dari ujung roda sudu yang menempel pada piringan (b).

Sudu turbin mikro (1.4) seperti pada klaim, dimana posisi ujung *spuyer* mempunyai jarak 2 mm - 10 mm terhadap diameter kepala roda sudu (c).



## 7. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. *Patent US No 4.294.408 In Centrifugal Spray Gun 4.948.051*
- [2]. *Patent US No 4.948.051 Rotary Element for Liquid.*
- [3]. *Fluid Mechanics with Engineering Applications*, L Daugherty., Robert, Eighth Edition, McGraw Hill
- [4]. Shigley, J E., *Mechanical Engineering Design*, 4<sup>th</sup> ed., Mc Graw Hill Book Inc., New York, 1986.
- [5]. Fischer, U., *Tabellenbuch Metall*, Europa-Lehrmittel Verlag, Nourney, Vollmer GmbH&Co, Haan-Gruiten, 1994.



PERPUSTAKAAN  
 POLITEKNIK MANUFAKTUR  
 BANDUNG

