



**KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL**
Jalan H.R. Rasuna Said Kav. 8-9, Kuningan Jakarta Selatan 12910
Call Center : 152
Telepon: (021) 57905619, Faksimili: (021) 57905619
Website : www.dgip.go.id, surel : halodjki@dgip.go.id

BERITA ACARA KEGIATAN KONSULTASI TEKNIS SUBSTANTIF PATEN

Pada tanggal 6 – 8 Juni 2023 telah diadakan Konsultasi Teknis Penyelesaian Pemeriksaan Substantif Paten di Kantor Wilayah Kemenkumham Lampung antara:

- I Pemohon : Sentra HKI Universitas Sriwijaya
Nomor Permohonan : S00202212042
Judul : SISTEM IRIGASI POROUS BAWAH PERMUKAAN
UNTUK TANAMAN HORTIKULTURA DALAM
MEDIA POT
Judul Perbaikan :
Inventor : Arjuna Neni Triana
- II Narasumber : Rifto Andriawan Indrasanto, ST.

Dengan pelaksanaan kegiatan tersebut maka didapatkan hasil sebagai berikut
(Rincian Hasil Konsultasi terlampir) :

	Hal Yang Direkomendasikan	Keterangan
☐	Memiliki kejelasan klaim dan pengungkapan invensi sesuai dengan pasal 25 ayat (3) dan (4) Undang-Undang Paten No. 13 Tahun 2016	1. Adanya Perbaikan Klaim I & II 2. Adanya Perbaikan Gambar (Penambahan Keterangan di Bagian Gambar/Gambar diPerjelas Keterangannya).
☐	Memiliki kesatuan invensi sesuai dengan pasal 24 ayat (3) Undang-Undang Paten No. 13 Tahun 2016	
☐	Memiliki patentabilitas invensi sesuai dengan pasal 3, 5, 7, dan 8 Undang-Undang Paten No. 13 Tahun 2016	
☐	Mengandung fitur yang dikecualikan sesuai dengan pasal 4 Undang-Undang Paten No. 13 Tahun 2016	
☐	Mengandung fitur yang tidak dapat diberi paten sesuai dengan pasal 9 Undang-Undang Paten No 13 Tahun 2016	

Kesimpulan :

Perbaikan pada Gambar 1 yang dilampirkan dan beberapa istilah dalam deskripsi yang perlu diperbaiki

Note: Inventor dimohon untuk dapat segera menyelesaikan perbaikan-perbaikan sesuai dengan arahan pemeriksa dan dapat mengunggah ke sistem administrasi KI (SAKI) dalam waktu selambat-lambatnya satu minggu setelah kegiatan ini untuk menghindari diterbitkannya surat Dianggap Ditarik Kembali Substantif sebagaimana disebutkannya dalam Pasal 62 ayat 3.

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Inventor



Arjuna Neni Triana

Pemohon

Sentra HKI Universitas Sriwijaya

PIC



Annisa H

Narasumber



Rifto Andriawan Indrasanto, ST.

Mengetahui,
Koordinator Pemeriksaan Paten



Rani Nuradi, S.Si., M.H.

Deskripsi**SISTEM IRIGASI POROUS BAWAH PERMUKAAN
UNTUK BUDIDAYA HORTIKULTURA DALAM MEDIA POT****5 Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berkaitan dengan sistem irigasi menggunakan emitter terbuat dari bahan tekstil yang bersifat porus dari bawah permukaan untuk budidaya tanaman dalam pot. Lebih khusus, sistem irigasi porous merupakan sistem irigasi yang mampu merembeskan air disekitar tanaman dengan debit yang kecil dan mampu menjaga kelembaban tanah disekitar perakaran. Emitter irigasi porous terbuat dari selang plastik yang fleksibel cukup keras, dengan panjang 11 cm berdiameter 5/8 inci dan diberi lubang tempat masuknya air dari selang lateral berdiameter 0.4 dan 1 lubang berdiameter 0.2 cm sebagai tempat keluarnya air yang akan membasahi material porus. Emitter porus dari bahan tekstil dipasang melapisi selang plastik, yang berfungsi mengendalikan aliran air yang keluar dari reservoir dan merembeskan air ke dinding emitter serta membasahi tanah disekitar tanaman.

Latar Belakang Invensi

Teknologi irigasi mikro mampu mengaplikasikan air di sekitar daerah perakaran tanaman, sehingga air yang diberikan pada tanaman sangat efisien. Sistem irigasi mikro terdiri dari atas permukaan (*surface Irrigation*) dan bawah permukaan (sub surface irrigation). Irigasi bawah permukaan (sub surface irigasi) merupakan sistem irigasi yang sederhana, hemat biaya, praktis dan yang mampu meningkatkan produksi tanaman di daerah kering. Keuntungan sistem irigasi tetes permukaan dan irigasi tetes bawah permukaan untuk produksi tanaman menunjukkan bahwa metode irigasi tetes bawah permukaan menghasilkan penghematan

air yang sangat baik, dibandingkan dengan sistem irigasi tetes permukaan

Tempat mengalir air dalam sistem irigasi mikro dikenal sebagai emitter. Perancangan emitter merupakan parameter yang paling penting dalam desain, operasi, dan pengelolaan air serta unsur hara pada sistem irigasi bawah permukaan. Kelemahan emitter saat digunakan terjadi penyumbatan dari tanah atau sambungan air. Desain dan pemilihan material emitter yang benar mampu meminimalkan kehilangan air, menghilangkan limpasan permukaan dan perkolasi. Sistem irigasi bawah permukaan memerlukan tekanan air yang berfluktuasi, dapat mengubah distribusi kecepatan aliran sampai zat penyumbatan mengalir dan mengurangi pembentukan zat penghasil penyumbatan di emitter. Menggunakan emitter yang dilindungi oleh filter dapat meningkatkan efektivitas aliran air pada sistem irigasi bawah permukaan. Meskipun hemat air, irigasi bawah permukaan memiliki kemampuan mengalirkan air tidak mengikuti konduktivitas hidrolik tanah. Kemampuan tanah dalam mengalirkan dan merembes air tergantung pada debit air. Penelitian sistem irigasi mikro kendi menggunakan media tanam yang bersifat porous sebagai penampung air sementara dan sekaligus merembeskan air ke sekitar perakaran tanaman. Akibat adanya tekanan hydrostatis dan hisapan matriks tanah serta permeabilitas kendi (K_{kendi}) (Setiawan, 1998). Penggunaan teknologi yang sederhana, hemat biaya, bisa diaplikasikan serta bisa dikembangkan dan dicoba oleh petani secara kecil maupun skala besar.

Namun, dari berbagai penelitian sistem irigasi mikro yang diterapkan masih memiliki kelemahan di antaranya dalam hal kemampuan pengaliran air tidak sesuai dengan konduktivitas hidrolik tanah yaitu kemampuan suatu tanah dalam meloloskan air yang tergantung dengan debit air. Besarnya nilai permeabilitas

dapat dijadikan sebagai indikator laju suatu rembesan suatu bahan (tanah) dalam keadaan jenuh keakar tanaman. Masalah lain penggunaan irigasi atas permukaan terjadi penumpukan garam (salinitasi) disekitar perakaran akibat aliran air yang
5 terjadi pada satu titik.

Invensi-Invensi sebelumnya belum ada yang mengemukakan teknologi yang terkait dengan irigasi porous. Invensi yang berkaitan dengan sistem irigasi terdapat pada paten P00200100055. Invensi pada paten mempunyai persamaan dengan invensi ini
10 dalam hal emittter bersifat porous.

Beberapa perbedaan invensi ini dengan paten P00200100055 adalah:

1. Invensi ini menggunakan emitter porous yang dirancang dari pipa plastik fleksibel dan dilapisi dengan bahan
15 tekstil berpori, sedangkan invensi P00200100055 menggunakan emitter kendi untuk irigasi yang terbuat dari pencampuran tanah liat, pasir dan/atau serbuk gergaji dengan komposisi yang tepat
2. Invensi ini menggunakan pot sebagai media tanam,
20 sedangkan pada invensi P00200100055 tanaman dibudidayakan langsung di lahan, tidak menggunakan media pot tanam.
3. Pada invensi ini pemberian air irigasi melalui bawah permukaan tanah (*subsurface irrigation*) yang langsung menuju ke akar tanaman dengan mekanisme merembeskan air,
25 sedangkan pada invensi P00200100055 air dialirkan kedalam kendi yang dirancang khusus sebagai media untuk mengalirnya air ke tanaman.

Kelemahan invensi P00200100055 adalah pengaliran air tidak sesuai dengan konduktivitas hidrolik tanah yaitu kemampuan
30 suatu tanah dalam meloloskan air yang tergantung dengan debit air, akibat adanya tekanan hydrostatis dan hisapan matriks

tanah serta permeabilitas pada kendi. Selain itu diperlukan investasi perancangan sistem irigasi kendi yang besar.

Keunggulan invensi ini adalah teknologi irigasi mampu merembeskan air disekitar tanaman secara berlahan, sehingga
 5 selalu menjaga kelembaban tanah sepanjang hari dan mengurangi pengaraman atau salinitasi terhadap air yang diberikan. Emitter porous terpilih secara horizontal menyesuaikan dengan konduktivitas tanah di sekitar akar tanaman, menggunakan komponen lokal, minimalis, tanpa menggunakan energi listrik,
 10 murah dan dapat diterapkan oleh petani dalam waktu yang lama.

Ringkasan Invensi

Invensi ini bertujuan menghasilkan suatu teknologi irigasi bawah permukaan tanah menggunakan emitter porous untuk budidaya
 15 tanaman hortikultura dalam media pot yang sederhana, murah dan mudah diaplikasikan. Sistem irigasi mikro biasanya memerlukan investasi yang mahal, karena menggunakan berbagai instrumen yang besar. Teknologi irigasi porous berdasarkan prinsip konduktivitas hidrolik tanah dan permeabilitas material emitter
 20 mampu mengalirkan air sesuai dengan kebutuhan tanaman, efisien dan biaya yang rendah. Sistem irigasi porous bawah permukaan sesuai dengan invensinya terdiri dari pot reservoir air (1), reservoir, (2) meteran air, (3) stopkeran (4), pipa utama air dari sumber air menuju pot reservoir air (5), pipa lateral,
 25 penghubung pipa utama ke emitter pot tanam (6), emitter porous (7), pot tempat media tanam.

Uraian Singkat Gambar

Selanjutnya invensi ini akan menyertakan gambar-gambar
 30 ilustratif, dimana:

Gambar 1. Emitter, memperlihatkan tempat mengalirkan air ketanaman.

Gambar 2, memperlihatkan rancangan teknologi irigasi porous untuk budidaya tanaman hortikultura dalam media tanam pot sesuai invensi ini.

Uraian Lengkap Invensi

5 Sistem irigasi porous merupakan sistem irigasi bawah permukaan yang mampu merembeskan air dengan emitter porous pada tanah disekitar tanaman dengan debit yang kecil, mampu menjaga kelembaban tanah disekitar perakaran dan mampu mengurangi pengaraman (salinitasi) pada tanah terutama daerah yang
10 memiliki air yang kandungan garamnya tinggi dan kering. Emitter yang dirancang dengan menggunakan bahan porous mampu merembeskan air secara berlahan, sehingga tidak memadatkan tanah secara langsung. Sistem irigasi mikro biasanya mengalirkan air diatas permukaan tanah dengan cara tetes,
15 sehingga terjadi pengendapan garam disekitar tanaman, terutama saat tanah kering. Sistem irigasi mikro yang banyak diterapkan selama ini memerlukan investasi yang besar karena menggunakan berbagai instrumen mikrokontroler. Pada teknologi ini, invensi sistem irigasi porous memanfaatkan teknologi irigasi mikro
20 berdasarkan prinsip rembesan dari material tekstil yang bisa diaplikasikan dengan mudah, sederhana, tanpa menggunakan energi listrik dan biaya rendah. Teknologi irigasi porous bawah permukaan yang dirancang diharapkan dapat menjadi pilihan yang tepat dalam mengatur air irigasi secara lebih efektif dan
25 efisien.

Irigasi porous terbuat dari selang plastik yang fleksibel cukup keras, dengan panjang 11 cm berdiameter 5/8 inci dan diberi lubang tempat masuknya air dari selang lateral berdiameter 0.4 cm dan 1 lubang berdiameter 0.2 cm sebagai
30 tempat keluarnya air yang akan membasahi material porous. Selang diberi lubang sebanyak 1 buah sebagai tempat keluarnya (outlet) air dengan jarak antara lubang 5.5 cm dan diameter 0.4

cm. Selang yang sudah berlubang dibungkus dengan bahan tekstil yang sudah diuji konduktivitas bahan emitter. Masing-masing ujung selang ditutup dengan dop dan bagian tengah selang diberi kran tempat masuknya air (inlet) yang dihubungkan ke pipa lateral. Pipa lateral dihubungkan dengan pipa utama sebagai tempat mengalirkan air yang bersumber dari reservoir.

Rangkaian sistem irigasi terdiri dari (1) tempat penampungan air (reservoir), (2) meteran air, (3) Stop kran, (4) pipa utama, (5) pipa penyalur, (6) emitter, (7) pot untuk media tanam. Tempat penampung atau reservoir berfungsi sebagai wadah air yang berkapasitas 60 liter, dilengkapi dengan alat pengukur penurunan air untuk melihat penggunaan air selama penyiraman. Air dialirkan melalui pipa utama yang diberi lubang, sehingga mampu melakukan penyiraman 5 media tanam dengan jarak 60 cm. Untuk mengalirkan air dengan cara membuka kran dan air mengalir melalui pipa utama ke pipa lateral dan emitter porous. Pipa utama mengalirkan air ke pipa lateral mengisi emitter melalui lubang pemasukan yang berdiameter 4 mm dan mengeluarkan air melalui lubang pengeluaran diameter 2 mm. Emitter porous diletakan dibawah permukaan tanah disekitar akar tanaman, mengalirkan air dengan membasahi dan merembeskan air dibahan berpori, dan membasahi tanah disekitar perakaran.

Pemilihan material porous ini berdasarkan kedekatan dengan konduktivitas hidrolika tanah. Nilai konduktifitas hidrolik menjadi gambaran untuk memperkirakan dimensi pola pembasahan tanah dengan serapan air oleh akar diperoleh dari nilai konduktivitas tanah.

Prinsip kerja dari sistem irigasi porous bawah permukaan berdasarkan aliran air dari reservoir sampai ke emitter dibawah permukaan tanah, tanpa menggunakan energi listrik. Faktor utama untuk menentukan keseragaman aliran air

ditentukan debit irigasi porous terbesar dalam satuan l/jam, gunanya untuk mengetahui berapa lama waktu irigasi sampai kedaerah perkaran. Besar kecilnya debit material porous dipengaruhi oleh nilai konduktivitas hidrolika material. Debit air pada Emitter akan meningkat secara linier pada tekanan rendah tanpa menggunakan pompa, sehingga kadar air tanah akan terpenuhi. Semakin besar nilai konduktivitas material berarti semakin besar debit air atau laju rembesan, artinya semakin mudah material porous untuk meloloskan air.

10 Rembesan pada dinding material porous emitter merupakan kinerja terpenting dari sistem irigasi porous karena akan menentukan kebutuhan air tanaman dan efisiensi penggunaan air irigasi. Rembesan pada setiap jenis bahan berpori tayangan akan membuat jenuh bahan maka debit menjadi kecil. Laju rembesan di atas menunjukkan penurunan laju rembesan yang terjadi setelah tanah lembab dan menjadi konstan sehingga terjadi keseimbangan antara ketinggian dinding emitter dengan tanah di sekitarnya.

Konsep dasar mekanisme irigasi dirancang atas dasar prinsip sederhana dari respon tanaman terhadap rembesan air yang mengalir melalui emitter. Teknologi irigasi ini mengontrol suplai air yang mengalir dari reservoir ke pipa utama berdasarkan debit air yang telah ditetapkan, tanpa menggunakan energi listrik. Pada saat stopkeran dibuka air akan mengalir dari reservoir, kemudian air disuplai ke pipa lateral menuju emitter. Dinding emitter akan terbasahi secara berlahan dan merembesakan air disekitar akar tanaman dikedalaman 15 cm. Suplai air sistem irigasi ini, tanpa adanya evaporasi langsung dan run off karena emitter berada dibawah permukaan tanah. Aplikasi perancangan irigasi ini menggunakan tanaman tomat yang dilakukan dirumah tanaman untuk mengetahui tingkat efisiensi penggunaan air dan produksi tanaman.

Kebutuhan air tanaman setiap hari fase vegetatif 112.15 ml/hari, terus meningkat fase berbunga 211.95 ml/hari, fase berbuah 176.63 ml/hari dan fase pematangan buah tomat kebutuhan airnya menurun kembali 156.96 ml/hari. Begitu juga pemberian air selang satu hari fase vegetatif kebutuhan 118.33 ml/hari, fase berbunga 141.3 ml/hari, fase berbuah 194.2875 dan fase pematangan 264.93 mm/hari.

Meningkatnya kebutuhan air akan mempengaruhi pertumbuhan buah seperti ukuran buah, jumlah dan warna. Volume kebutuhan air tanaman dengan menggunakan material porous perharinya lebih efisien dibandingkan dengan penanaman secara konvensional. Kebutuhan air tomat dilahan konvensional umur 1 sampai 3 minggu 200 ml, pada umur 4 sampai 300 ml, 7 sampai 10 setelah pindah tanam 400 ml dan menurun 300 ml setelah umur 11 sampai 14 masa setelah tanam. Nilai evapotranspirasi pada tanaman tomat lebih kecil dibandingkan penanaman secara konvensional dilapangan karena dipengaruhi suhu, kelembaban dan radiasi matahari.

Sistem irigasi bawah permukaan dengan emitter porous tidak hanya mampu meminimalkan limpasan air yang hilang akibat penguapan tanah, efisiensi air yang tinggi juga mampu mengalirkan air secara langsung didaerah perakaran untuk semua jenis tanaman. Pemilihan jenis emitter sangat menentukan kelangsungan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan tanaman tomat terdapat interaksi antara volume pemberian air dengan jenis emitter porous mulai dari tinggi tanaman, jumlah daun, bunga dan buah.

Keunggulan irigasi emitter porous memiliki struktur pori-pori yang hampir mirip dengan struktur pori-pori tanah. Emitter porous dapat melepaskan atau menyerap air seperti halnya tanah, pada saat kadar air tanah mencapai kadar air jenuh, debit emitter akan menjadi nol. Pada saat kelembaban tanah menurun,

aliran air dari emitter ke tanah akan terus berlanjut. Kinerja emitter porous sangat baik ketika mengalirkan air dengan merembeskan air melalui dinding emitter yang dibuat dari bahan porous. Air yang berada dalam emitter dialirkan sesuai dengan kondisi keseimbangan air di tanah dalam bahan porous dirembeskan secara horizontal sekitar perakaran. Rembesan air dinding emitter merupakan kinerja yang paling penting dari sistem irigasi porous, karena menentukan kebutuhan air tanaman dan efisiensi penggunaan air irigasi.

10 Irigasi porous sangat efisien dalam penggunaan air khususnya untuk tanaman tomat. Kebutuhan air tanaman sejak dari pindah tanam sampai panen, penyiraman yang dilakukan setiap hari (70 hari) 7.85 liter, terus meningkat fase berbunga 14.83 liter, fase berbuah 12.36 liter dan fase pematangan buah tomat 15 kebutuhan airnya menurun kembali atau 11.12 liter. Begitu juga pemberian air selang satu hari (30 hari) fase vegetatif kebutuhan 3.55 liter, fase berbunga 4.23 liter, fase berbuah atau 5.82 liter dan fase pematangan 7.95 liter. Sistem irigasi porous mampu meminimalkan air karena emitter mampu menjaga 20 kelembaban tanah dengan merembeskan air secara berlahan disekitar tanaman. Kebutuhan air irigasi tertes untuk tanaman tomat sangat besar dibandingkan irigasi porous. Kebutuhan air irigasi tetes tanaman tomat periode vegetatif sampai periode panen membutuhkan air 30.17 liter sampai 92.68 liter penyiraman 25 yang dilakukan setiap hari.

Sistem irigasi ini mempunyai akurasi yang tinggi dalam menentukan waktu dan jumlah air irigasi yang harus diberikan pada tanaman. Pemberian air yang seragam dengan emitter porous didalam permukaan tanah mampu mengurangi resiko penumpukan 30 garam dan unsur beracun lainnya didaerah perakaran tanaman. Emitter porous selain mampu menjaga kelengasan tanah, juga

meminimaliskan laju evaporasi, tidak ada aliran permukaan dan perkolasi. Teknologi sistem irigasi sederhana dan tidak memerlukan perawatan yang intensif selama periode pertumbuhan karena tidak terjadi penyumbatan karena air yang mengalir
5 berada pada emitter yang dilapisi bahan porous, sehingga terlindung dari penyumbatan dan kotoran.

10

15

20

25

Klaim:

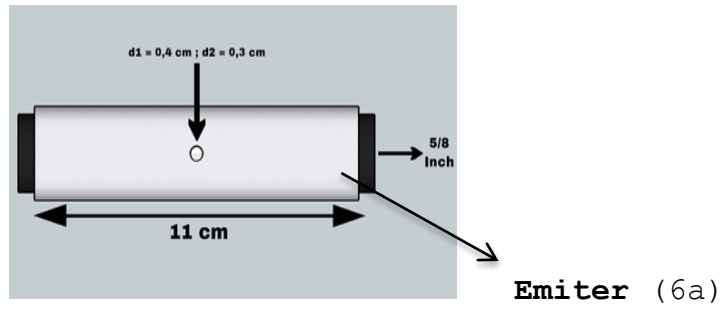
- 5 1. Sistem irigasi porous bawah permukaan untuk tanaman hortikultura terdiri:
- a. Reservoir air (1), sebagai tempat penampungan yang berisi air dicampur dengan pupuk cair untuk fertigasi kapasitas 60 liter;
- 10 b. Stopkeran (3), sebagai otomatisasi pemberian air dari sumber air menuju emitter yang berada dipot tanaman (7);
- c. Meteran air irigasi (2), berfungsi untuk mengukur volume air yang masuk ke pot tanam;
- d. Pipa utama (4), sebagai saluran air dari reservoir ke
- 15 pipa lateral (5). Pipa utama mampu melakukan penyiraman 5 media tanam dengan jarak 60 cm.;
- e. Pipa lateral (5), sebagai penyalur air dari pipa utama (4) ke emitter;
- f. Emitter (6), sebagai tempat mengalirkan air dengan cara
- 20 merembesakan air disekitar tanaman;
- g. Pot (7), berisi media tanah sebagai media tanam, dimana pot tanam berjumlah minimal 5 buah. Pot tanaman dengan diameter permukaan atas 40 cm dan tinggi 35 cm yang disusun secara berseri dengan satu reservoir air (1).

25

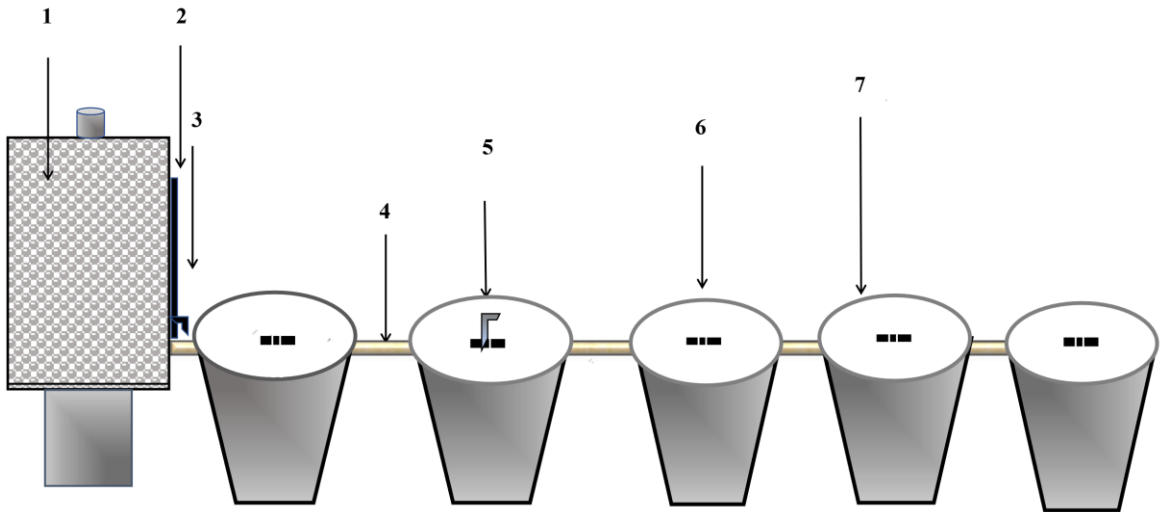
30

kebutuhan air 3.5 sampai 8 liter. Sangat efisien dibandingkan sistem irigasi lainnya.

5



Gambar 1.



10

Gambar 2.

15

