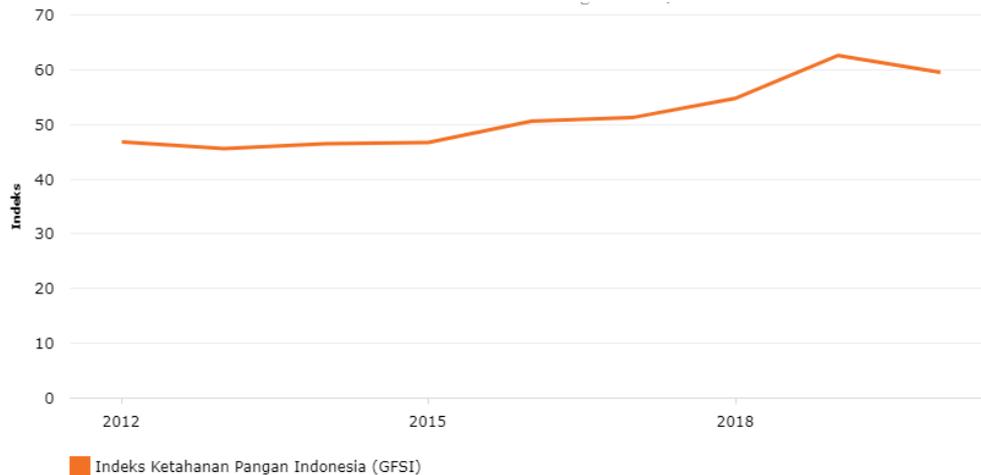


# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Ketahanan pangan merupakan hal yang penting bagi kelangsungan negara. Ketahanan pangan suatu negara menjadi suatu indikator apakah negara tersebut dapat memenuhi kebutuhan pangannya atau tidak. Banyak cara untuk mengukur ketahanan pangan suatu negara. *Global Food Security Index* (GFSI) yang dikembangkan oleh *The Economist Intelligence Unit* (EIU) mengukur ketahanan pangan suatu negara dengan berdasarkan aspek ketersediaan, keterjangkauan, serta kualitas dan keamanan pangan (Badan Ketahanan Pangan, 2018). Menurut GFSI, ketahanan pangan Indonesia mengalami peningkatan dari 54,8 pada tahun 2012, menjadi 62,6 pada tahun 2019 akan tetapi turun pada tahun 2020 menjadi 59,5. Hal ini membuat Indonesia berada pada peringkat 65 dari 113 negara pada sektor ketahanan pangan (Economist Intelligence Unit, 2020).



Gambar I.1 Indeks Ketahanan Pangan Indonesia 2012-2020

Meskipun mengalami peningkatan pada tahun 2019, akan tetapi Indonesia juga mengalami penurunan dalam hal ketahanan sumber daya alam. Hal ini dapat dilihat dari data yang diberikan oleh GFSI pada tahun 2020. Menurut GFSI, dari aspek keterjangkauan, ketersediaan, kualitas dan keamanan, dan SDA dan

ketahanan sumber daya hanya ketersediaan pangan saja yang mengalami kenaikan indeks dari 64,1 menjadi 64,7 pada tahun 2020. Meskipun menempati urutan ke 65 dari 113 negara, GFSI menilai bahwa Indonesia hanya memiliki kinerja sedang pada tingkat ketahanan pangan dunia yang bisa diartikan bahwa Indonesia bisa lebih baik lagi dalam meningkatkan 4 aspek ketahanan pangan yang telah ditentukan oleh GFSI. Maka dari itu diperlukan upaya yang lebih baik lagi untuk meningkatkan indeks ketahanan pangan di Indonesia. Salah satu cara untuk meningkatkan ketahanan pangan menurut Suwanto ialah dengan meningkatkan produktivitas lahan tanaman pangan (Suwanto, 2008). Selain itu, diversifikasi bahan pangan juga dapat meningkatkan aspek ketahanan pangan di Indonesia. Hal tersebut dikarenakan semakin beragam dan seimbang komposisi pangan yang dikonsumsi, maka akan semakin baik kualitas gizinya (Tampubolon, 1998). Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas lahan tanaman pangan dan membuat diversifikasi pangan adalah dengan melakukan *urban agriculture* atau *urban farming*. Dengan memanfaatkan lahan yang ada di perkotaan dapat meningkatkan kesejahteraan rakyat secara ekonomi dan dapat memenuhi gizi dengan mengonsumsi makanan yang beragam (diversifikasi) *urban farming* dapat menjadi salah satu solusi ketahanan pangan.

*Urban farming* atau yang bisa disebut juga dengan *metropolitan-intensive agriculture* secara singkat bisa didefinisikan sebagai pertanian yang dilakukan di dalam atau di tepi area perkotaan, mungkin menambahkan hubungannya dengan populasi perkotaan (Smit et al., 2001). *Urban farming* telah menjadi trendi di Amerika Serikat sejak tahun 1980 sejak meningkatnya akses ke lahan di perkotaan dan keadaan sosial, politik, dan ekonomi di Amerika Serikat yang membuat masyarakat Amerika Serikat lebih mudah untuk membangun pertanian dan kebun kecil (Palmer, 2018). Menurut Jerry Kaufman dan Martin Baikley, terdapat beberapa keuntungan yang didapatkan dari *urban farming*. Beberapa diantaranya adalah meningkatkan jumlah ruang hijau lingkungan, menyediakan makanan sehat dan bergizi kepada penduduk berpenghasilan rendah, merevitalisasi lingkungan termiskin dengan menciptakan lapangan kerja berbasis makanan (terutama untuk kaum muda). Sehingga hal tersebut dapat membawa lebih banyak pendapatan bagi penduduk, menyediakan kegiatan program baru, non-tradisional

untuk organisasi nirlaba berbasis masyarakat, dan mendukung sistem pangan lokal dan regional yang dapat berkontribusi terhadap perkembangan ekonomi dan sosial suatu kota (Kaufman & Bailkey, 2000).

Bukan hanya di luar negeri, bahkan *urban farming* juga sudah mulai marak di Indonesia. Pada tahun 2009, pemerintah kota Surabaya telah menjalankan program pertanian perkotaan untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat (Santoso & Widya, 2014). Selain pemerintah kota Surabaya, *urban farming* di Indonesia juga dilakukan di berbagai tempat, seperti Bandung, Jakarta, Bogor, Semarang dan 29 kota besar lain dan 9 kampus yang ada di Indonesia. Kegiatan *urban farming* di Indonesia ini dipelopori oleh Komunitas Indonesia Bertani sebagai upaya menyejahterakan rakyat dan mengatasi permasalahan pangan yang ada di Indonesia.

Maraknya *urban farming* tidak lepas pada penggunaan pupuk itu sendiri. Sama seperti kegiatan berkebun di desa, kegiatan berkebun di perkotaan juga membutuhkan pemupukan untuk menumbuhkan tanaman menjadi tanaman yang sehat (Association et al., 2013). Salah satu kunci dalam *urban farming* adalah efisiensi dan efektivitas dari pemupukan dan pengairan untuk tanaman. Terlalu banyak menggunakan pupuk dapat berakibat buruk untuk tanah tanaman, begitu pula dengan pengairan. Penggunaan pupuk berlebihan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan hingga salinisasi yang berakibat tidak baik untuk pertumbuhan tanaman (Li et al., 2018).

Selain penggunaannya, jenis pupuk yang dipakai juga berpengaruh pada tingkat kesuburan dan pertumbuhan tanaman. Beberapa jenis pupuk yang paling digunakan oleh petani perkotaan adalah pupuk kompos, pupuk cair dan pupuk akar. Pupuk akar mempunyai fungsi untuk memberikan nutrisi ke tanah agar lebih mudah diserap oleh tanaman (Yusuf et al., 2017).

Berdasarkan teknik aplikasinya, pupuk akar dapat disebar lewat beberapa cara, yaitu :

1. Ditebar ke Permukaan Tanah

Pemupukan dengan cara di tebarkan langsung ke permukaan tanah diterapkan pada tanaman dengan jarak tanamnya rapat, bisa juga

pemupukan dilakukan pada tanaman yang sudah tumbuh atau langsung ditebarkan ke tanaman. Biasanya, pemupukan dilakukan pada tanaman muda. Kelemahan dari cara ini adalah pemupukannya akan lebih boros. Selain itu, pupuk juga sulit mencapai daerah perakaran tanaman karena hanya bisa mencapai permukaan tanah.

## 2. Dibenamkan ke Dalam Tanah

Pemupukan dengan cara ini lebih efektif dan lebih efisien, karena dapat menghindari kehilangan hara akibat tercuci atau menguap. Terutama untuk pupuk yang daya hidroskopisnya tinggi seperti urea. Ada beberapa cara aplikasi pupuk yang dibenamkan ke dalam tanah, yaitu :

- a. Pemupukan di lubang tanam
- b. Diberikan saat pengolahan tanah
- c. Ditempatkan diantara lajur atau baris tanaman
- d. Dipupuk melingkari tanaman
- e. Ditanam di dekat perakaran
- f. Ditugal atau dibenamkan dalam lubang dekat perakaran

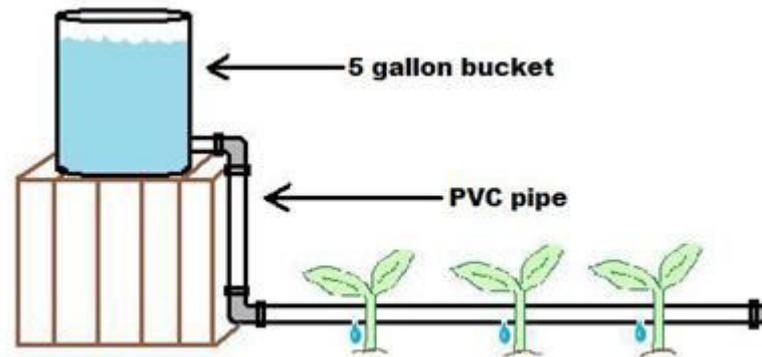
## 3. Dikocor di Dekat Batang Tanaman

Cara ini dilakukan dengan melarutkan pupuk ke dalam air penyiraman. Pupuk yang dipakai bisa pupuk kandang , pupuk kimia, atau pupuk organik cair.

Salah satu metode yang dinilai paling efektif untuk menyebarkan pupuk akar adalah dengan ditanam ke dekat akar agar pupuk lebih mudah diserap oleh akar tanaman (Kujawski & Ryan, 2014). Kelemahan dari metode ini adalah petani harus bekerja lebih untuk memasang pupuk, karena pupuk harus dibenamkan di tanah sedalam 10-15 cm lalu ditutup kembali ke dalam tanah (Rahmat, 2003).

Salah satu metode untuk menyebarkan pupuk ke akar adalah dengan menggunakan irigasi tetes atau *drip irrigation* yang merupakan perpaduan antara metode dikocor dengan menanamkan pupuk ke dalam tanah. Pada metode ini, pupuk yang digunakan berupa pupuk padat yang dilarutkan atau pupuk cair. Irigasi tetes dilakukan dengan memasukkan selang ke dalam wadah yang berisikan pupuk. Selang tersebut juga dipasang alat *dripper* agar air yang tersalur melewati selang tersebut sebagian kecil menetes melalui *dripper*. Selang juga

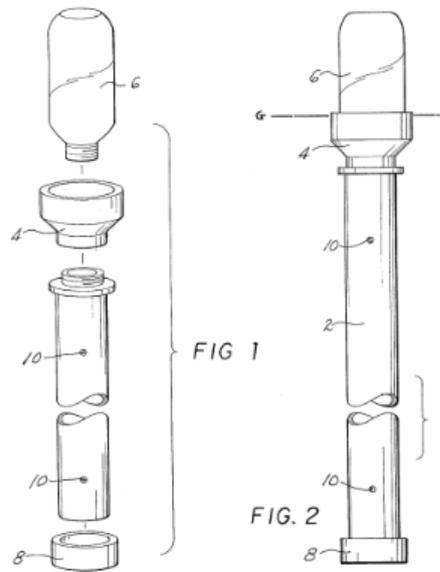
dihubungkan dengan *timer* yang dapat diatur sehingga air bisa disalurkan melewati selang dalam waktu tertentu. Selang yang dialirkan air kemudian menetes sedikit demi sedikit ke tanah lalu pupuk tersebut akan diserap oleh akar tanaman.



Gambar I.2 *Drip Irrigation System*

Pemakaian sistem irigasi tetes ini merupakan salah satu pemakaian sistem pemupukan dan irigasi yang populer tidak hanya di Indonesia saja, namun di seluruh dunia karena merupakan salah satu cara yang praktis dalam bercocok tanam sehingga petani tidak harus selalu menyiram dan memupuk tanaman dalam dosis tertentu secara rutin (Fitriana et al., 2015) namun, irigasi tetes juga mempunyai beberapa permasalahan. Seperti penggunaan lahan yang besar, biaya perawatan yang cukup besar, penumbatan *emitter*, sampai dengan kerusakan oleh tikus dan binatang lainnya (Ridwan, 2013).

Selain *drip irrigation system*, alat yang pernah diciptakan untuk mempermudah pemupukan ke akar lainnya adalah *Device to water and fertilize plants* atau alat untuk menyiram dan pemupukan tanaman yang diciptakan oleh Mark R. Harrison pada tahun 1999 (Harrison, 1999). Alat ini digunakan untuk memberikan air dan pupuk secara otomatis ke dalam tanah.



Gambar I.3 *Device to Water and Fertilize Plants* (Harrison, 1999)

*Device to Water and Fertilize Plants* dapat memberikan air dan pupuk khususnya pupuk cair ke dalam pot tanaman. Tujuan dari alat ini adalah dengan memberikan pupuk cair dan air langsung ke akar. Akan tetapi dalam penggunaannya pupuk dan air yang disalurkan akan memiliki jarak sehingga akar akan menyerap nutrisi lebih lama dibanding dengan memberikan langsung ke dekat akar tanaman. Penyaluran pupuk dan air kepada akar tanaman akan lebih baik apabila alat dapat memperkecil jarak dari penyalur air dan pupuk terhadap akar tanaman.

Berdasarkan pada kekurangan dan solusi yang telah disebutkan, maka penulis akan merancang sebuah alat bernama *Root Targeting Delivery Fertilizer Vehicle* yang berarti sebuah alat untuk membantu pemupukan langsung kepada akar tanaman. RTDFV adalah sebuah alat yang dapat membantu pemupukan dengan menggabungkan beberapa alat-alat terdahulu dan yang sudah ada sehingga dapat mempermudah pemupukan yang dilakukan oleh orang awam yang bertempat tinggal di daerah perkotaan (*Urban Farming*) sehingga dapat membantu menaikkan indeks ketahanan pangan di Indonesia.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Pada latar belakang yang telah disampaikan, maka didapatkan perumusan masalahnya adalah bagaimana perancangan *device to water fertilize plants* dengan *drip irrigation system* untuk mengoptimalkan pemupukan untuk tanaman untuk urban farming?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah alat untuk mengoptimalkan pemupukan pada sistem *urban farming* dengan pemakaian pupuk yang ditanam langsung ke dalam tanah.

## **I.4 Batasan Studi**

Batasan studi pada penelitian kali ini adalah penelitian tidak untuk mendapatkan data empiris, melainkan hanya melakukan simulasi *computer* untuk validasi dari desain yang telah dibuat. Selain itu penulis juga membatasi penelitian hanya untuk petani rumah yang menggunakan pot dan tidak menggunakan tanah langsung untuk menanam tanaman.

## **I.5 Manfaat Masalah**

Manfaat penelitian yang penulis buat, diharapkan dapat lebih bermanfaat untuk penelitian selanjutnya, serta mampu menambahkan keilmuan dibidang pertanian dan juga ilmu perancangan produk.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Secara struktural, penelitian ini menjelaskan metode penulisan sebagai berikut:

### **Bab I           Pendahuluan**

Bab ini berisi uraian tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, keterbatasan penelitian, manfaat penelitian, dan metode penulisan.

### **Bab II          Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi literatur yang relevan dengan masalah yang diteliti dan juga membahas hasil penelitian sebelumnya. Bagian kedua membahas hubungan antara konsep-konsep yang dianalisis oleh penelitian dan analisis penelitian kontribusi.

**Bab III            Metodologi Penelitian**

Bab ini menjelaskan langkah-langkah rinci penelitian termasuk langkah merumuskan masalah penelitian, merumuskan hipotesis, mengembangkan model penelitian, identifikasi dan operasionalisasi variabel penelitian, menyusun kuesioner penelitian, merancang data pengumpulan dan pengolahan, alat uji, merancang analisis pengolahan data.

**Bab IV            Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Bab ini memberi penjelasan mengenai objek penelitian serta pengolahan dari data yang diteliti. Menjelaskan populasi yang diambil hingga menentukan sampel yang akan dijadikan objek untuk penelitian. Bagian kedua juga menjelaskan hasil dari pengolahan data ini. Serta pengolahan terhadap variabel independen dan dependen. Melakukan pengolahan kuesioner untuk strategi perusahaan yang terpilih.

**Bab V             Analisis**

Dalam bab ini menganalisis hasil dari pengolahan data pada bab sebelumnya, serta menganalisis strategi terhadap perusahaan yang terpilih.

**Bab VI            Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini merupakan kesimpulan dari pengolahan data dan analisisnya. Selain itu, pada bab ini juga terdapat beberapa saran untuk perusahaan, investor, dan penelitian selanjutnya.