

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian (Annafiah, 2021) adalah rancang bangun *sprayer* pestisida menggunakan pompa air DC 12 V dan panjang batang penyemprotan 6 meter, alat ini mampu melakukan penyemprotan secara luas dengan kapasitas lapang efektif sebesar 0,73 ha/jam. Alat ini mudah digunakan karena dirancang dengan menggunakan roda yang mudah dipindahkan.

Jarak *nozzle* dan tekanan udara mempunyai pengaruh terhadap hasil percikan. Semakin dekat jarak *nozzle* akan menghasilkan ukuran percikan yang lebih besar, sedangkan tekanan udara yang besar akan menghasilkan ukuran percikan yang lebih kecil. Selain itu, tingkat porositas dan ketebalan lapisan lebih dipengaruhi oleh tekanan udara dari pada jarak *nozzle*. Semakin tinggi tekanan udara yang diberikan, maka ketebalan lapisan dan porositasnya semakin meningkat (Dzikriansyah, 2017).

Hasil penelitian (Sari, 2021) menunjukkan bahwa *nozzle* polijet menghasilkan lebar semprot, *flowrate*, konsentrasi dan kebutuhan bahan per tangki yang lebih lebih kecil dibandingkan *flat fan*, namun menghasilkan volume semprotan yang lebih besar. Berdasarkan hasil perhitungan kalibrasi, *nozzle* polijet lebih direkomendasikan karena membutuhkan bahan (herbisida) yang lebih sedikit sehingga aman bagi lingkungan dan menghemat biaya.

Hasil Penelitian (Mustain, 2018) studi rancang bangun dan pengujian pada stand *alonesprayer* pestisida bertenaga surya adalah dari hasil pengujian jangkauan aliran air dari *nozzle* berdasarkan bukaan katup pada alat penyemprotan yaitu pada saat bukaan katup 1/3 rata-rata jangkauan sejauh 7 cm, katup 1/2 *nozzle* terbuka rata-rata jangkauan

sejauh 10 cm, katup bukaan penuh *nozzle* terbuka rata-rata jangkauan sejauh 15 cm. hasil ini menunjukkan bahwa *sprayer* pestisida tenaga surya menjadi alternative terutama bagi petani.

B. Kajian Teori

1. *Rotary Drum Filter* (RDF)

Rotary drum filter merupakan pemisahan bahan secara mekanis berdasarkan ukuran partikelnya. Selama beroperasi, drum tersebut berputar secara perlahan sesuai dengan kecepatan yang diinginkan. *rotary drum filter* (RDF) merupakan alat yang paling efektif dan efisien saat ini untuk membersihkan kotoran yang ada pada akuarium atau kolam ikan.

Rotary drum filter prinsip kerjanya air masuk ke drum berpenyaring halus dan berputar kemudian dalam jeda waktu tertentu drum tersebut akan dibilas menggunakan penyemprot air bertekanan sehingga kotoran yang terjebak didalam drum yang berputar dan berpindah ke penampungan dan secara langsung akan terbuang dari mesin (Surahman, 2016).



Gambar 2. 1 Mesin *Rotary Drum Filter*

(Sumber : <https://www.niscal-garden.com/2016/05/filter-kolam-koi-yang-baik.html>).

2. *Nozzle Sprayer*

Nozzle sprayer adalah alat/bagian mesin yang dirancang untuk mengendalikan arah aliran fluida sekaligus mengatur kecepatannya. Singkatnya, *nozzle sprayer* diindikasikan

sebagai alat semprot yang efisien karena dapat menyemprot cairan secara cepat dan merata. Di bidang pertanian, *nozzle sprayer* menjadi komponen penting karena memberikan fungsi kepada alat untuk menyirami dan menyemprot tanaman. Jenis *nozzle sprayer* pun didesain dengan berbagai macam bentuk sesuai dengan kebutuhan.

Berikut ini merupakan beberapa jenis-jenis *nozzle sprayer*.

a. *Nozzle* Kerucut



Gambar 2.2 *Nozzle* Kerucut

Nozzle kerucut didesain bentuknya kerucut supaya menghasilkan semprotan yang halus.

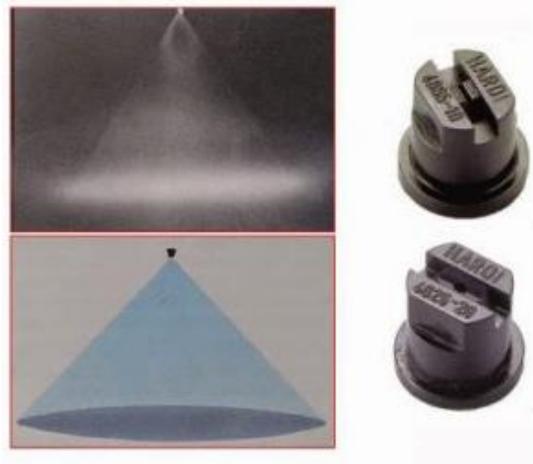
b. *Nozzle* Polijet



Gambar 2.3 *Nozzle* Polijet

Nozzle polijet ini dapat menciptakan semprotan berbentuk garis.

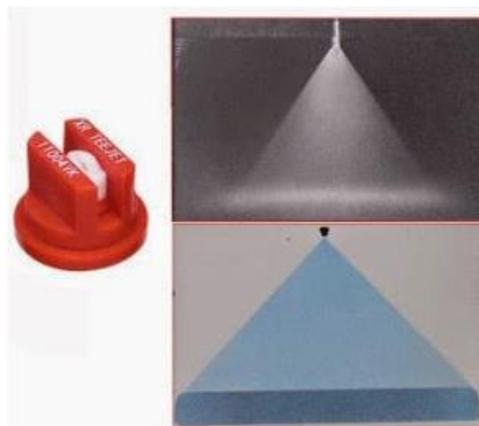
c. *Nozzle* Kipas Standar



Gambar 2.4 *Nozzle* Kipas Standar

Pola yang dihasilkan *nozzle* kipas standar cenderung berbentuk oval dan sebaran cairan/dropletnya merata.

d. *Nozzle* Kipas Rata



Gambar 2.5 *Nozzle* Kipas Rata

Nozzle yang ini dapat menghansilkan semprotan berbentuk garis dan terbilang rata untuk penyebaran cairannya. Dampak semprotan *nozzle* ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan pola semrotan kerucut penuh atau berongga, tetapi tidak setinggi *nozzle* aliran padat.

Untuk mengetahui jumlah *nozzle* diperlukan data spesifikasi *nozzle* untuk menghitung bentangan maksimal semprotan *nozzle*, panjang pipa, serta serta dielaborasi overlap. Jumlah *nozzle* dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{jumlah nozzle} = \frac{\text{panjang pipa}}{\text{lebar semprotan overlap } 100\%}$$

3. Pompa

Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut. Kenaikan tekanan cairan tersebut digunakan untuk mengatasi hambatan-hambatan pengaliran. Hambatan pengaliran itu dapat berupa perbedaan tekanan, perbedaan ketinggian atau hambatan gesekan. Prinsip kerja pompa mengubah energi mekanik motor menjadi energi aliran fluida. Pompa secara umum dapat diklasifikasikan menjadi 2 bagian yaitu pompa kerja positif (*positive displacement pump*) dan pompa kerja dinamis (*non positive displacement pump*).

a. Pompa Kerja Positif (*positive displacement pump*)

Pompa kerja positif disebut juga dengan pompa aksi positif. Energi mekanik dari putaran poros pompa diubah menjadi tekanan untuk memompa fluida. Pada pompa jenis ini dihasilkan *head* yang tinggi tetapi kapasitas yang dihasilkan rendah. Pompa kerja positif bekerja dengan cara memberikan gaya tertentu berupa energi kinetik, pada volume fluida yang tetap dari sisi inlet menuju titik outlet pompa. Prinsip kerja tersebut sangat berbeda dengan pompa dinamik, yang secara teori pompa *positif displacement* akan menghasilkan debit aliran yang tetap pada rpm tertentu meskipun tekanan keluar pompa berubah-ubah. Namun teori ini tidak akan berlaku jika didalam pompa terjadi kebocoran.

b. Pompa Sentrifugal (dynamic pump)

Pompa sentrifugal adalah suatu mesin kinetis yang mengubah energi mekanik menjadi energi fluida menggunakan gaya sentrifugal, pompa sentrifugal terdiri dari sebuah cakram dan terdapat sudu-sudu, arah putaran sudu-sudu itu biasanya dibelokkan ke belakang terhadap arah putaran.

4. Pompa Air *Booster* DC 12 V

Pompaendorong biasa disebut *booster pump* adalah suatu alat yang masih dalam istilah pompa air namun kegunaannya hanya sebatas untuk mendorong saja dan tidak mempunyai kapasitas daya hisap seperti pompa air lainnya. *Booster pump* biasanya digunakan untuk membantu mendorong pendistribusian dari *tower water tank* ke dalam pembagian ke masing-masing tempat, maka air yang mengalir tidak hanya mengandalkan sistem gravitasi bumi saja.



Gambar 2. 6 Pompa Air *Booster* DC 12V

(Sumber : <https://www.sailingflo.com/product/electric-agricultural-sprayer-water-pump>)

5. Selang air

Selang Air adalah pipa atau selang yang kebanyakan terbuat dari karet sintesis yang difungsikan sebagai penghantar air atau mengalirkan air dari suatu tempat ketempat yang lain. Selang air spiral berfungsi khusus untuk pembuangan air bertekanan tinggi. Terbuat dari perpaduan bahan PVC lunak dan keras, selang ini pun memiliki warna semi-transparan untuk memudahkan kamu melihat pergerakan air serta mempunyai dinding bagian dalam yang mulus sehingga air bisa terus mengalir secara lancar. Di

pasaran, selang ini tersedia dalam ukuran diameter mulai dari 1 hingga 8 inci (Dekoruma, 2019). Selang air tersebut terdapat 5 jenis yaitu selang air transparan, selang air plastik warna, selang air spiral, selang air panas, dan selang air *stainless steel*.

a. Selang Air Transparan

Selang air yang terbuat dari PVC merupakan jenis selang transparan dan biasanya digunakan untuk mengalirkan air bersih. Dengan rupanya yang transparan, akan memudahkan melihat aliran air yang ada didalam selang apakah merupakan air bersih atau kotor. Selain itu, selang jenis ini merupakan selang yang sangat elastis.



Gambar 2.7 Selang Air Transparan

b. Selang Air Plastik Warna

Selang air berwarna dibuat dengan kandungan bahan karet dan PVC sehingga sifatnya lebih tahan lama dan memiliki elastisitas tinggi, selain untuk sistem pengairan, sementara itu, variasi tingkat ketebalan dan elastisitasnya sangatlah beragam sehingga dapat menyesuaikan menurut kebutuhannya.



Gambar 2.8 Selang Air Plastik Warna

c. Selang Air Spiral

Selang spiral berfungsi khusus untuk pembuangan air bertekanan tinggi. Terbuat dari perpaduan bahan PCV lunak dan keras, selang ini memiliki warna semi transparan untuk memudahkan melihat pergerakan air mengalir secara lancar.



Gambar 2.9 Selang Air Spiral.

d. Selang Air Panas

Selang air panas digunakan untuk menyalurkan air dari pemanas air atau *water heater* ke *shower* atau bak air. Selang air panas dibuat dengan bahan *cross linked polyethylene* atau PEX yang diklaim sangat elastis, tahan terhadap tekanan tinggi, tidak menimbulkan karat dan tahan sampai suhu air mencapai 200 derajat.



Gambar 2.10 Selang Air Panas

e. Selang Air *Stainless Steel*

Jenis selang berikut ini merupakan salah satu selang yang memiliki resiko retak, bocor, dan hancur yang lebih kecil dibandingkan jenis selang lainnya, selang ini memiliki warna perak atau silver yang mengkilat dan didesain agar air dapat mengalir tanpa perlu memikirkan resiko kebocoran dan timbulnya karat pada selang.



Gambar 2.11 Selang Air *Stainless Steel*

6. Pipa Air

Pipa air merupakan komponen yang digunakan untuk meyalurkan air dari sumber

air ke bagian-bagian yang memerlukan air. Pipa air ini berfungsi bukan hanya untuk menyalurkan air bersih sebagai salah satu kebutuhan dasar namun juga berfungsi menyalurkan air kotor atau limbah ke tempat pembuangan. Berikut ini merupakan jenis pipa air dan kegunaannya.

a. Pipa Air PVC

Pipa PVC adalah salah satu pengembangan produk perpipaan dari bahan thermoplastik, jenis *polyvinyl chloride*. Jenis produk ini dikenal multi fungsi dengan harga dan biaya instalasi pemasangan mudah dan ekonomis. Penggunaan bahan PVC mengawali industri perpipaan dengan bahan thermoplastik. Sehingga kini dikenal banyak produk pipa non besi untuk beragam kebutuhan. Misalnya Pipa HDPE untuk saluran air bersih bertekanan, pipa PPR untuk saluran air panas bertekanan dan sebagainya. Sebagai pionir produk pipa plastik, bahan PVC memiliki banyak kelemahan, meski tidak menimbulkan karat. Beberapa diantaranya bahan yang mudah getas dimakan usia dan karena paparan sinar UV, matahari. Material yang kaku juga kerap membuat pipa mudah rusak dan pecah. Sehingga jauh dari harapan untuk bisa digunakan dalam jangka waktu lama. Hal tersebut akhirnya teratasi dengan solusi menggunakan bahan PVC.



Gambar 2.12 Pipa Pvc

b. Pipa Air CPVC

Pipa Air CPVC (Chlorinated Polyvinyl Chloride) adalah jenis pipa saluran air

yang memiliki keunggulan daya tahan panas. Pipa saluran air ini sangat tebal dan memiliki tingkat ketahanan yang baik terhadap perubahan suhu tinggi. Pipa CPVC juga mampu menahan suhu hingga 1800⁰ C, sehingga cocok untuk instalasi air panas dan dingin. Pipa saluran CPVC yang biasa disebut juga dengan pipa *schedule*.



Gambar 2.13 Pipa Air CPVC

c. Pipa Air PCV-O

Pipa air PCV-O adalah pengembangan dari bahan *polivinil klorida* yang diproduksi melalui *bi-axial*. Dengan metode ini, ikatan udara molekul bahan baku menjadi kuat, sehingga material yang dihasilkan menjadi lebih elastis, lebih tipis, lebih efektif menampung volume air. Selain itu pipa saluran PVC-O memiliki tingkat keretakan yang lebih rendah dibandingkan dengan lainnya.



Gambar 2.14 Pipa PVC-O

d. Pipa Air HDPE

Pipa HDPE (High Density Polyethylene) adalah produk pipa polietilena dengan densitas tinggi dan terbuat dari bahan termoplastik yang tidak mengandung zat yang

berbahaya. Keunggulan pipa HDPE ini diantaranya adalah kuat, lentur, tidak mudah rusak, dan anti karat. Karena keunggulannya yang non-toxic dan memiliki elastisitas tinggi, pipa HDPE cocok digunakan sebagai pipa saluran air bersih.



Gambar 2.15 Pipa Air HDPE

e. Pipa Air PP-R

‘Pipa PP-R (Polypropylene Random) berbeda dengan jenis pipa PVC, bahan pipa PP-R adalah plastik dari minyak bumi yang memiliki karakter unik. Pipa PP-R yang identik dengan warna hijau memiliki ketahanan terhadap suhu tinggi dan rendah serta tahan terhadap tekanan tinggi. Hal ini membuat pipa PP-R cocok digunakan untuk mengalirkan air panas dan dingin bertekanan.



Gambar 2.16 Pipa Air PP-R

f. Pipa Air PEX

Pipa PEX (cross linked polyethylene) merupakan jenis pipa yang juga umum digunakan untuk saluran air panas dan dingin, salah satu alasan pipa ini cocok untuk air panas maupun dingin karena pipa PEX tahan terhadap suhu ekstrim. Pipa PEX dibuat dengan warna untuk membedakan saluran air panas dan dingin.



Gambar 2.17 Pipa Air PEX

g. Pipa Air Tembaga

Pipa air berikut adalah jenis pipa saluran air tembaga yang terbuat dari bahan tembaga. Dikarenakan bahan pembuatannya menggunakan tembaga, pipa ini memiliki harga yang tinggi dibanding dengan pipa lainnya. Kelebihan pipa tembaga seperti anti karat, anti bakteri, serta tahan lama, penggunaan pipa tembaga sebagai saluran air bersih, saluran air kulkas, dan AC.



Gambar 2.18 Pipa Tembaga

h. Pipa Air Galvanis

Pipa air galvanis adalah pipa saluran air yang terbuat dari besi seng dengan

dilapisi baja. Pipa air jenis ini merupakan salah satu pipa saluran air yang membutuhkan teknik tinggi saat proses pemasangan.



Gambar 2.19 Pipa Air Galvanis

i. Pipa Air AW

Pipa saluran air berikut adalah pipa AW yang merupakan pipa saluran air yang terbuat dari PVC. Jenis saluran pipa ini digunakan untuk saluran air yang membutuhkan tekanan tinggi. Saluran air bertekanan tinggi berfungsi untuk mendistribusikan ke bagian lainnya. Untuk membedakan jenis pipa air AW dengan pipa PVC adalah dengan adanya tabda strip biru pada pipa AW.



Gambar 2.20 Pipa Air AW

j. Pipa Air D

Pipa saluran berikut adalah pipa air D yang merupakan salah satu varian pia air yang ternbuat dari PVC. Pipa air D biasanya digunakan pada saluran air yang tidak membutuhkan tekanan tinggi. Penggunaan pipa air D adalah pada instalasi watafel

dan *kichen sink*. Jika pipa air AW memiliki tanda strip biru pada pipa air D ditandai dengan strip merah memanjang.



Gambar 2.21 Pipa Air D

7. Klem Selang

Klem atau *clamp* mempunyai istilah pengikat selang atau hose band. Dalam hal ini merupakan jenis pengikat yang berperan menjaga sambungan agar tidak mudah lepas. *Clamp* dapat digunakan sebagai pengikat selang gas, selang pipa, dan selang angin.

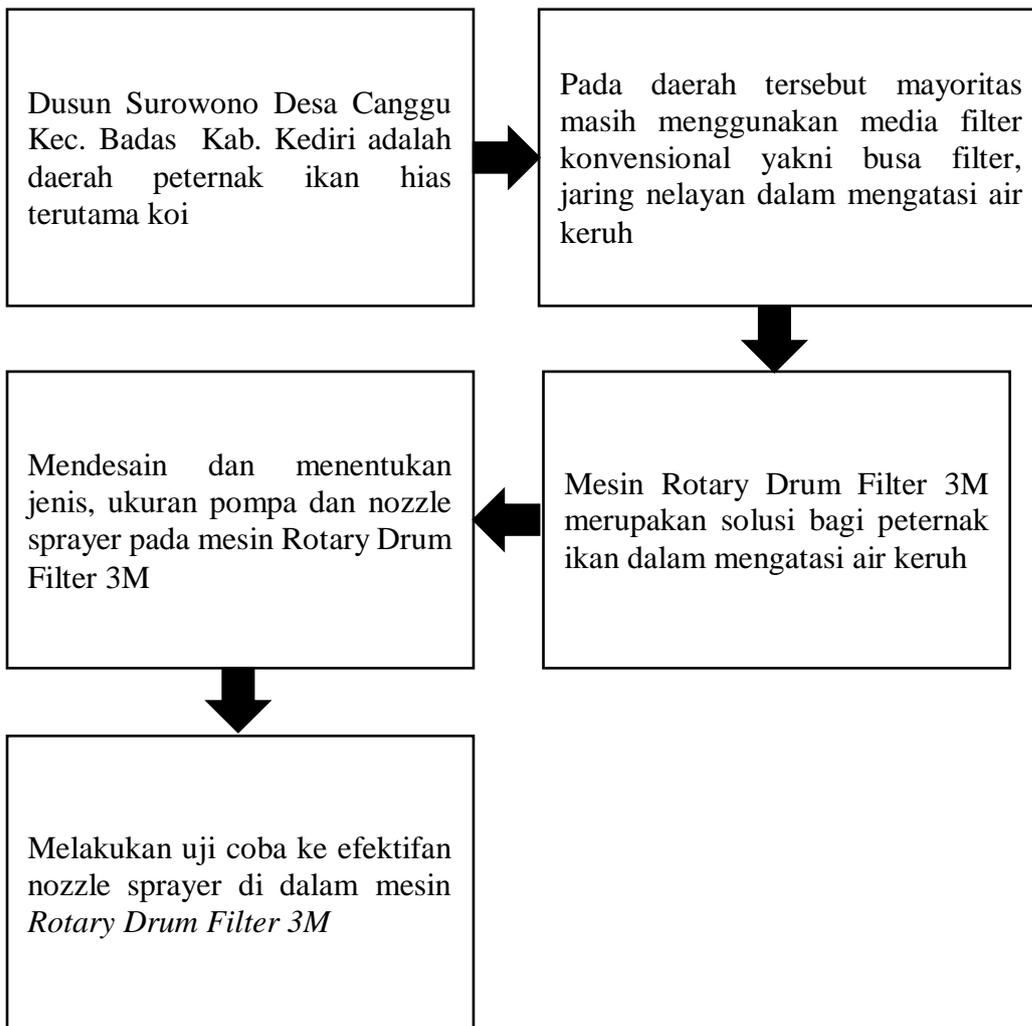


Gambar 2.22 Klem Selang

C. Kerangka Berfikir

Pada umumnya para peternak ikan koi sampai saat ini masih banyak yang menggunakan cara manual dalam membersihkan kolamnya, pembersihan tersebut masih hanya sekedar menguras kolam dan membersihkan secara manual dengan cara menyikat kolam sehingga pembersihan tersebut kurang efektif karena memakan banyak waktu dan tenaga. Dalam hal ini, perlu adanya inovasi alat yang dapat melakukan penyaringan kolam yang efektif. Pada mesin *Rotary Drum Filter* tidak perlu lagi menguras air kolam dan menyikat secara manual lagi, karena mesin ini dapat membersihkan air dengan cara menyedot air kolam dan langsung mengalirkan kembali ke dalam kolam setelah melewati tahap pembersihan di dalam mesin *Rotary Drum Filter* tersebut sehingga kotoran ikan maupun sisa pakan akan tertahan di dalam drum.

Perancangan *nozzle sprayer* pada mesin *Rotary Drum Filter* 3M ini membahas tentang jenis pompa yang dipakai, spesifikasi pompa, ukuran *nozzle sprayer*, sampai jenis selang yang dipakai di mesin *Rotary Drum Filter* 3M ini.



Gambar 2.23 *Flowchart* Kerangka Berfikir