

**LAPORAN KEMAJUAN PENELITIAN TERAPAN
DIPA POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH
TAHUN ANGGARAN 2026**



**RANCANGAN IRIGASI CINCIN PADA TANAMAN KALE
KERITING (*Brassica oleracea*)**

TIM PENGUSUL :

Satria Adi Surya, S.TP, M.T/NUPTK 4152774675130253

Ir. Amrizal, M.P/ NIDN 0013056704

Zulfakri, S.TP., M.P/ NIDN 0016078810

Annisa Purnamasari Damanik, M.T/NUPTK 4538771672230303

Pratiwi Mulianda, M.T/NUPTK 4362773674230273

**PROGRAM STUDI TATA AIR PERTANIAN
JURUSAN REKAYASA PERTANIAN DAN KOMPUTER
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN KEMAJUAN PENELITIAN TERAPAN

Judul : **RANCANGAN IRIGASI CINCIN PADA TANAMAN KALE KERITING**
(*Brassica oleracea*)

Luaran : Rancangan irigasi cincin pada tanaman kale keriting dan
Publikasi Ilmiah

Ketua :
a. Nama Lengkap : Satria Adi Surya, S.TP, M.T
b. NIP/NUPTK : 199608202024061001/4152774675130253
c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
d. Program Studi : Tata Air Pertanian
e. Jurusan : Rekayasa Pertanian Dan Komputer
f. Nomor HP : 085272573764
g. Alamat email : satriaadisurya20@gmail.com

Anggota (1) : Pratiwi Mulianda, M.T
Anggota (2) : Annisa Purnamasari Damanik, M.T
Anggota (3) : Zulfakri, S.TP., M.P.
Anggota (4) : Ir. Amrizal, M.P

Mahasiswa (1) : Muhammad Adzka
Mahasiswa (2) : Hani Nofita

Lama Pelaksanaan : 6 (enam) bulan, Mei s.d.Oktober 2026
Biaya Total : 5 x Rp 2.391.000 = Rp.11.955.000,-
Sumber Dana : DIPA POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI
PAYAKUMBUH TAHUN 2026

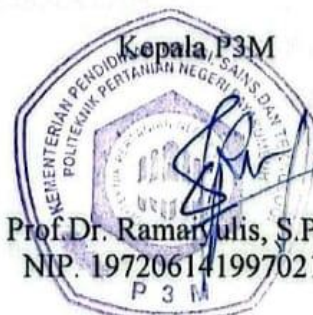
Ketua Jurusan Rekayasa Pertanian
dan Komputer



Dr. Sri Aulia Novita, S. T.P., M. P.
NIP. 197811112005012002

Tanjung Pati, 13 Juli 2026
Ketua peneliti

Satria Adi Surya, S.TP, M.T
NIP. 199608202024061001



Kepala P3M
Prof.Dr. Ramaryulis, S.Pt, MP
NIP. 197206141997021001

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	ii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Irigasi	4
2.2 Jenis – Jenis Irigasi	5
2.3	6
2.4 Kelebihan dan Kekurangan Irigasi Cincin	8
2.5 Komponen -Komponen Irigasi Cincin	9
2.6 Hidrolika Pipa	12
2.7 Debit Aliran	13
2.8 Tekanan pompa	13
BAB III. METODE PENELITIAN	14
1.1 Waktu dan Tempat	14
1.2 Bahan dan Alat yang Digunakan	14
1.3 Irigasi Cincin	15
3.4.1 Sketsa Irigasi Cincin	15
3.4.2 Cara Membuat Irigasi Cincin dan Pemasangannya	15
3.4.3 Tahapan Penanaman	16
3.4.4 Tahapan Pemeliharaan	16
3.4.5 Tahap Panen	16
3.5 Pengamatan Irigasi Cincin Pada Tanaman Kale Keriting	16
3.6 Kebutuhan Air Tanaman Kale Keriting	17
3.7 Sketsa Jaringan Irigasi Cincin	18
3.8 Keseragaman Irigasi EU	18
BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN	19
4.1 Anggaran Biaya	Error! Bookmark not defined.
4.2 Jadwal Penelitian	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	26

1. Justifikasi Anggaran Penelitian	26
2. Susunan organisasi, pembagian tugas dan biodata tim peneliti	27
3. Surat pernyataan ketua peneliti	Error! Bookmark not defined.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kale keriting (*Brassica oleracea*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang saat ini semakin dikenal luas oleh masyarakat karena kandungan gizinya yang tinggi, seperti vitamin, mineral, dan antioksidan. Selain memiliki manfaat bagi kesehatan, kale juga memiliki nilai ekonomi yang cukup baik sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai komoditas unggulan, khususnya pada sistem budidaya intensif maupun skala pekarangan. Peningkatan minat masyarakat terhadap konsumsi sayuran sehat secara tidak langsung mendorong kebutuhan akan sistem budidaya yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Dalam kegiatan budidaya tanaman, ketersediaan air menjadi faktor utama yang sangat menentukan keberhasilan pertumbuhan dan hasil tanaman. Air berperan penting dalam berbagai proses fisiologis tanaman, seperti fotosintesis, transpor unsur hara, serta menjaga tekanan turgor sel. Kekurangan air dapat menyebabkan tanaman mengalami cekaman yang berdampak pada terhambatnya pertumbuhan, sedangkan kelebihan air juga dapat menimbulkan permasalahan seperti pencucian unsur hara dan menurunnya aerasi tanah.

Permasalahan yang sering ditemui di lapangan adalah keterbatasan ketersediaan air, terutama pada lahan kering dan pada musim kemarau. Selain itu, metode pemberian air yang masih konvensional, seperti penyiraman manual atau irigasi permukaan, seringkali belum mampu mendistribusikan air secara merata dan efisien. Kondisi ini menyebabkan sebagian tanaman mendapatkan air berlebih, sementara sebagian lainnya mengalami kekurangan air. Akibatnya, pertumbuhan tanaman menjadi tidak seragam dan penggunaan air menjadi kurang optimal.

Salah satu alternatif solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan sistem irigasi mikro, khususnya irigasi cincin. Sistem irigasi cincin merupakan metode pemberian air dengan cara merembeskan air secara perlahan melalui emitter berbentuk cincin yang dipasang di sekitar zona perakaran tanaman. Dengan sistem ini, air diberikan secara langsung pada area akar tanaman sehingga dapat mengurangi kehilangan air akibat evaporasi dan limpasan permukaan. Selain itu, sistem ini juga mampu menjaga kelembapan tanah secara lebih stabil di sekitar tanaman.

Irigasi cincin memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode konvensional, di antaranya adalah efisiensi penggunaan air yang lebih tinggi, distribusi air yang lebih merata, serta kemudahan dalam penerapan pada skala kecil hingga menengah. Sistem ini juga relatif sederhana dalam perancangan dan dapat dikembangkan lebih lanjut sesuai kebutuhan, misalnya dengan pengaturan debit dan tekanan air. Namun demikian, keberhasilan sistem irigasi cincin sangat dipengaruhi oleh desain teknis yang digunakan, seperti diameter cincin, jumlah dan ukuran emitter, tekanan pompa, serta karakteristik media tanam.

Hasil-hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sistem irigasi cincin mampu memberikan distribusi air yang cukup merata dengan tingkat keseragaman yang tinggi. Namun, dalam penerapannya di lapangan, masih terdapat beberapa kendala seperti variasi debit antar emitter, potensi penyumbatan, serta belum optimalnya pengaturan volume dan waktu pemberian air. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sistem ini memiliki potensi yang baik, masih diperlukan kajian lebih lanjut terkait perancangan dan kinerja sistem agar dapat memberikan hasil yang optimal.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka diperlukan suatu penelitian yang tidak hanya berfokus pada penerapan, tetapi juga pada perancangan dan evaluasi kinerja sistem irigasi cincin, khususnya pada tanaman kale keriting. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai bagaimana sistem irigasi cincin dapat dirancang secara sederhana namun efektif, serta sejauh mana sistem tersebut mampu mendukung pertumbuhan tanaman dan efisiensi penggunaan air.

Dengan demikian, penelitian mengenai rancangan irigasi cincin pada tanaman kale keriting (*Brassica oleracea*) menjadi penting untuk dilakukan sebagai upaya dalam mengembangkan teknologi irigasi yang lebih efisien, adaptif, dan sesuai dengan kondisi pertanian saat ini.

1.2 Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem irigasi cincin yang sesuai untuk tanaman kale keriting?
2. Bagaimana kinerja sistem irigasi cincin berdasarkan debit dan tekanan air?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan irigasi cincin terhadap pertumbuhan tanaman kale keriting?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mendesain Irigasi Cincin.
2. Menguji Kinerja Irigasi Cincin.
3. Mengaplikasikan Irigasi Cincin Pada Tanaman Kale Keriting.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Irigasi

Irigasi berasal dari istilah *irrigatie* dalam bahasa Belanda atau *irrigation* dalam bahasa Inggris. Secara umum, irigasi dapat diartikan sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan, mengalirkan, dan mengatur air dari sumber tertentu guna memenuhi kebutuhan tanaman, serta membuang kelebihan air apabila diperlukan. Istilah pengairan yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari memiliki makna yang lebih luas, yaitu segala bentuk upaya pemanfaatan air untuk berbagai keperluan. Dalam hal ini, irigasi merupakan bagian penting dari sistem pengairan yang secara khusus berfokus pada kebutuhan pertanian (Suripin, 2004).

Dalam konteks pertanian, irigasi tidak hanya berfungsi sebagai penyedia air, tetapi juga sebagai sistem pengaturan yang bertujuan untuk menjaga ketersediaan air agar tetap sesuai dengan kebutuhan tanaman. Ketersediaan air yang cukup dan terkontrol akan sangat berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini dikarenakan air memiliki peran penting dalam berbagai proses fisiologis tanaman, seperti fotosintesis, penyerapan unsur hara, serta menjaga keseimbangan suhu dan tekanan dalam jaringan tanaman.

Menurut Arsyad (2010), irigasi merupakan usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang kegiatan pertanian, yang mencakup berbagai jenis sistem seperti irigasi permukaan, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi rawa. Masing-masing jenis irigasi memiliki karakteristik dan cara kerja yang berbeda, yang disesuaikan dengan kondisi lahan, sumber air, serta jenis tanaman yang dibudidayakan.

Lebih lanjut, keberadaan air di dalam tanah sangat menentukan berlangsungnya berbagai proses kehidupan yang terjadi di dalamnya. Tanah sebagai media tumbuh tanaman tidak akan mampu menjalankan fungsinya secara optimal tanpa adanya air. Proses-proses penting seperti pelarutan unsur hara, aktivitas mikroorganisme, serta penyerapan nutrisi oleh akar tanaman sangat bergantung pada ketersediaan air. Oleh karena itu, pengelolaan irigasi yang baik menjadi salah satu faktor kunci dalam meningkatkan produktivitas dan

keberlanjutan sistem pertanian.

Dengan demikian, dapat dipahami bahwa irigasi bukan sekadar kegiatan pemberian air, tetapi merupakan suatu sistem yang terintegrasi dalam mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Pengelolaan irigasi yang tepat akan membantu meningkatkan efisiensi penggunaan air serta menjaga keseimbangan lingkungan dalam sistem budidaya pertanian.

2.2 Jenis – Jenis Irigasi

Irigasi sebagai sistem penyediaan dan pengaturan air dalam pertanian memiliki berbagai jenis yang dikembangkan sesuai dengan kondisi lahan, ketersediaan sumber air, serta kebutuhan tanaman. Setiap jenis irigasi memiliki karakteristik, kelebihan, dan keterbatasan masing-masing, sehingga pemilihan sistem irigasi yang tepat sangat penting untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air dan produktivitas tanaman (Arsyad, 2010).

Secara umum, jenis-jenis irigasi dapat dibedakan menjadi beberapa sistem utama, yaitu sebagai berikut:

1. Irigasi Permukaan

Irigasi permukaan merupakan metode irigasi yang paling sederhana dan banyak digunakan, terutama pada lahan pertanian tradisional. Pada sistem ini, air dialirkan langsung ke permukaan lahan melalui saluran terbuka, kemudian menyebar secara gravitasi mengikuti kemiringan lahan (Suripin, 2004).

Meskipun mudah diterapkan, sistem ini memiliki kelemahan berupa kehilangan air yang cukup tinggi akibat evaporasi, infiltrasi berlebih, dan limpasan, sehingga efisiensinya relatif rendah (Arsyad, 2010).

2. Irigasi Tetes (Drip Irrigation)

Irigasi tetes merupakan sistem irigasi modern yang memberikan air secara langsung ke daerah perakaran tanaman melalui pipa dan emitter dengan debit kecil dan terkontrol. Air diberikan secara perlahan sehingga dapat diserap secara optimal oleh tanaman (Keller & Bliesner, 2000).

Sistem ini dikenal memiliki efisiensi penggunaan air yang tinggi serta mampu menjaga kelembapan tanah secara stabil. Namun, sistem ini memerlukan perawatan yang baik karena emitter rentan terhadap penyumbatan (FAO, 1998).

3. Irigasi Sprinkler

Irigasi sprinkler adalah sistem irigasi yang menyalurkan air dalam bentuk semprotan menyerupai hujan melalui nozzle dengan tekanan tertentu. Sistem ini dapat memberikan distribusi air yang cukup merata pada berbagai jenis tanaman (Michael, 2008).

Namun demikian, efisiensi sistem ini dapat menurun akibat pengaruh angin dan evaporasi, terutama pada kondisi lingkungan terbuka.

4. Irigasi Bawah Permukaan

Irigasi bawah permukaan merupakan sistem irigasi yang menyalurkan air langsung ke dalam tanah melalui pipa yang ditanam di bawah permukaan. Air akan meresap ke zona perakaran tanaman sehingga dapat mengurangi kehilangan air akibat evaporasi (FAO, 1998).

Sistem ini memiliki efisiensi yang cukup tinggi, namun memerlukan biaya instalasi yang besar serta perawatan yang lebih sulit dibandingkan sistem lainnya.

5. Irigasi Cincin

Irigasi cincin merupakan salah satu bentuk pengembangan dari sistem irigasi mikro yang memberikan air secara melingkar di sekitar tanaman melalui emiter berbentuk cincin. Air dialirkan dengan debit kecil dan merembes secara perlahan ke dalam tanah di sekitar zona perakaran tanaman (Saptomo et al., 2013).

Sistem ini memiliki keunggulan dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air dan menjaga kelembapan tanah secara merata. Selain itu, irigasi cincin juga mampu mengurangi kehilangan air akibat limpasan dan penguapan, sehingga cocok diterapkan pada budidaya tanaman hortikultura, terutama pada media terbatas seperti polibag (Keller & Bliesner, 2000).

2.3 Sistem Irigasi Cincin

Irigasi cincin merupakan salah satu bentuk pengembangan dari sistem irigasi mikro yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air melalui pemberian air secara langsung di sekitar zona perakaran tanaman. Sistem ini menggunakan selang atau pipa kecil yang dibentuk melingkar (cincin) di sekeliling tanaman, dengan beberapa lubang sebagai emiter untuk mengalirkan air secara perlahan.

Prinsip kerja irigasi cincin adalah menyalurkan air dengan debit kecil secara

kontinu atau periodik, sehingga air dapat meresap secara perlahan ke dalam tanah dan terserap secara optimal oleh akar tanaman. Dengan metode ini, distribusi air menjadi lebih terfokus pada area perakaran dibandingkan metode konvensional yang menyiram seluruh permukaan tanah. Hal ini menyebabkan kehilangan air akibat evaporasi dan limpasan dapat diminimalkan (Keller & Bliesner, 2000).

Salah satu keunggulan utama dari irigasi cincin adalah kemampuannya dalam menjaga kelembapan tanah secara merata di sekitar tanaman. Air yang keluar dari emitter akan menyebar secara radial di dalam tanah, sehingga zona basah yang terbentuk cenderung seragam. Kondisi ini sangat mendukung pertumbuhan akar dan penyerapan unsur hara, terutama pada tanaman hortikultura seperti kale keriting yang membutuhkan kondisi kelembapan tanah yang stabil.

Selain itu, sistem irigasi cincin relatif sederhana dalam perancangan dan instalasi. Komponen yang digunakan umumnya terdiri dari sumber air, pompa, pipa utama, pipa lateral, dan emitter berbentuk cincin. Emitter dapat dibuat dari selang plastik yang dilubangi dengan jarak tertentu, sehingga biaya pembuatan sistem ini lebih terjangkau dibandingkan sistem irigasi mikro lainnya yang lebih kompleks.

Namun demikian, kinerja sistem irigasi cincin sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor teknis, antara lain tekanan air, debit aliran, ukuran dan jumlah lubang emitter, serta sifat fisik tanah atau media tanam. Jika tekanan air terlalu tinggi, distribusi air dapat menjadi tidak merata, sedangkan jika terlalu rendah, air mungkin tidak mampu menjangkau seluruh zona perakaran. Selain itu, lubang emitter juga berpotensi mengalami penyumbatan akibat partikel tanah atau endapan, sehingga diperlukan pemeliharaan secara berkala (FAO, 1998).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan irigasi cincin dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air serta memberikan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan metode penyiraman konvensional. Hal ini disebabkan oleh pemberian air yang lebih tepat sasaran serta kondisi kelembapan tanah yang lebih stabil (Saptomo et al., 2013). Oleh karena itu, sistem ini berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut, terutama pada budidaya tanaman dalam skala kecil hingga menengah, seperti pada penggunaan polibag atau

greenhouse.

Dalam penelitian ini, irigasi cincin digunakan sebagai sistem utama dalam pemberian air pada tanaman kale keriting. Perancangan sistem dilakukan dengan mempertimbangkan aspek teknis seperti debit air, tekanan, serta jumlah emitter, sehingga diharapkan dapat menghasilkan distribusi air yang merata dan efisien. Evaluasi terhadap kinerja sistem dilakukan berdasarkan parameter debit, tekanan, serta pertumbuhan tanaman sebagai indikator keberhasilan sistem irigasi yang diterapkan.

2.4 Kelebihan dan Kekurangan Irigasi Cincin

Setiap sistem irigasi pada dasarnya memiliki kelebihan dan keterbatasan masing-masing, termasuk irigasi cincin. Pemahaman terhadap kelebihan dan kekurangan ini menjadi penting sebagai dasar dalam menentukan kelayakan penggunaan sistem serta sebagai bahan evaluasi dalam pengembangannya.

2.4.1 Kelebihan Irigasi Cincin

Irigasi cincin memiliki beberapa keunggulan yang menjadikannya sebagai alternatif sistem irigasi yang efisien, khususnya pada budidaya tanaman hortikultura. Adapun kelebihan dari sistem irigasi cincin antara lain:

1. Efisiensi penggunaan air yang tinggi

Air diberikan langsung ke zona perakaran tanaman sehingga kehilangan air akibat evaporasi dan limpasan dapat diminimalkan. Hal ini menjadikan penggunaan air lebih hemat dibandingkan metode konvensional (Keller & Bliesner, 2000).

2. Distribusi air lebih merata

Bentuk cincin memungkinkan air menyebar secara melingkar di sekitar tanaman, sehingga kelembapan tanah menjadi lebih seragam. Kondisi ini sangat mendukung pertumbuhan akar dan penyerapan unsur hara.

3. Menjaga kelembapan tanah lebih stabil

Pemberian air secara perlahan dan kontinu membuat tanah tidak mengalami fluktuasi kelembapan yang ekstrem, sehingga tanaman dapat tumbuh lebih optimal (FAO, 1998).

4. Sederhana dan mudah diterapkan

Sistem irigasi cincin relatif mudah dibuat dengan bahan yang sederhana

seperti selang dan pipa PVC, sehingga cocok untuk diterapkan pada skala kecil maupun menengah.

5. Cocok untuk budidaya dalam polibag atau lahan terbatas

Sistem ini sangat efektif digunakan pada tanaman dalam wadah seperti polibag atau greenhouse, karena distribusi air dapat dikontrol dengan baik.

2.4.2 Kekurangan Irigasi Cincin

Selain memiliki keunggulan, irigasi cincin juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam penerapannya, antara lain:

1. Rentan terhadap penyumbatan emiter

Lubang-lubang kecil pada selang sebagai emiter mudah tersumbat oleh partikel tanah, lumut, atau endapan, sehingga diperlukan perawatan dan pembersihan secara berkala (FAO, 1998).

2. Ketergantungan pada tekanan air

Distribusi air sangat dipengaruhi oleh tekanan. Jika tekanan tidak stabil, maka aliran air ke setiap bagian cincin dapat menjadi tidak merata.

3. Perlu perancangan yang tepat

Sistem ini membutuhkan perencanaan yang baik terkait ukuran cincin, jumlah lubang emiter, serta debit air agar dapat bekerja secara optimal.

4. Kurang efektif untuk lahan yang luas

Irigasi cincin lebih cocok untuk skala kecil hingga menengah. Pada lahan yang luas, sistem ini menjadi kurang praktis dan membutuhkan jaringan yang lebih kompleks.

5. Memerlukan pemeliharaan rutin

Agar sistem tetap berfungsi dengan baik, diperlukan pengecekan rutin terhadap pipa, sambungan, dan emiter untuk menghindari kebocoran atau kerusakan.

2.5 Komponen -Komponen Irigasi Cincin

1. Sumber Air Irigasi

Air irigasi dapat diperoleh dari sungai, kolam, mata air, sumur, maupun sumber mata air. Di beberapa daerah, air hanya bisa didapat dari sumber yang terbatas seperti pada daerah yang jarang memiliki air dan hanya mengandalkan hujan sebagai sumber airnya (Sutomo dan Utomo, 2019).

2. Emiter dan Cincin atau Penetes

Emiter adalah komponen yang paling utama dalam sistem irigasi cincin. Komponen ini difungsikan untuk meneteskan air dari pipa lateral ke tanah sekitar perakaran tanaman (Ekaputra 2017).



Gambar 1. Emiter Cincin

3 .Pompa Air

Menurut Yana (2017,) pompa merupakan peralatan mekanis atau mesin yang difungsikan untuk menaikkan fluida atau cairan dari dataran rendah ke datran tinggi sebagai penguat laju aliran pada sistem jaringan perpindahan. Hal ini membuat tekanan yang rendah dari sisi masuk dan tekanan tinggi pada sisi yang keluar dari pompa.



Gambar 2. Mesim Pompa

4. Pipa

Pipa utama atau bisa disebut pipa manifold adalah pipa yang mengalirkan air dari mesin pompa ke pipa sambungan atau pipa lateral. Jenis bahan pipa yang biasa digunakan dalam pembuatan pipa ini ialah PVC,GIP,PE,Aluminium. Sedangkan pipa lateral merupakan pipa yang mengalirkan air dari pipa utama atau msnifold ke emitter cincin. (Raes, D.,dan Smith, M. (1998).



Gambar 3. Pipa PVC

5. Konektor Pipa

Konektor pipa merupakan merupakan pipa yang berfungsi sebagai penyambung antar pipa manifold, lateral agar sistem irigasi dapat berjalan dengan baik. Adapun jenis – jenis sambungan pipa terdiri dari reduser, elbow, sockt, dan tee. Penggunaan pipa sambungan harus sesuai dengan jenis pipa yang dirancang (Wirosoedarmo, 2017).



Gambar 4. Elbow

2.6 Hidrolika Pipa

Menurut Tusi dan Lanya (2016) Analisis hidrolika jaringan irigasi perpindahan merupakan salah satu tahapan prosedur desain irigasi cincin yang penting. Hal ini diperlukan karena untuk menganalisis kehilangan tekanan akibat *friksi* /gesekan atau *friction loss* atau berkurangnya energi fluida dalam sistem perpompaan pada bahan plastik pipa lateral dan pipa utama sistem irigasi cincin. Hidrolika adalah Cabang ilmu Teknik yang mempelajari tentang perilaku fluida (Cairan atau gas) dan aplikasinya dalam berbagai bidang.

Sistem irigasi perpipaan yang terdiri dari *valve lime*, pipa lateral , pipa manifold, dan pipa utama dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi di infiltrasi , limpasan permukaan (*run off*) maupun rembesan (*seepage*). Analisis sistem hidrolik sistem perpindahan dapat dilakukan untuk menentukan rancangan jaringan irigasi perpipaan debit aliran *head loss* atau kehilangan (Sirait 2015).

2.7 Debit Aliran

Debit aliran (Q) merupakan jumlah zat cair yang mengalir melalui tampang aliran tiap satu satuan waktu. Debit aliran diukur dalam volume zat cair tiap satuan waktu, maka dari itu satuannya ialah meter kubik per detik (m^3/detik) ataupun satuan yang lainnya seperti (liter/detik, liter/menit, dan l/jam) (Triatmodjo, 2013).

Pengukuran debit aliran dihitung dengan cara mengukur debit air yang keluar dari tiap emitter, dan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Q = V / t$$

Keterangan :

Q : debit aliran

V : Jumlah air yang terkumpul atau mengalir

t : lama air mengalir

2.8 Tekanan pompa

Tekanan pompa adalah kekuatan atau tekanan yang dihasilkan oleh pompa untuk memindahkan fluida, seperti cairan atau gas, dengan mengubah energi mekanik menjadi energi tekanan pada fluida tersebut. Alat pengukur tekanan adalah *Pressure*



Gambar 5. Pressure Gauge

gauge .

BAB III. METODE PENELITIAN

1.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan selama enam bulan, dimulai dari bulan Mei sampai dengan bulan Oktober 2026. Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sumberdaya Air, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.

1.2 Bahan dan Alat yang Digunakan

Bahan yang digunakan adalah :

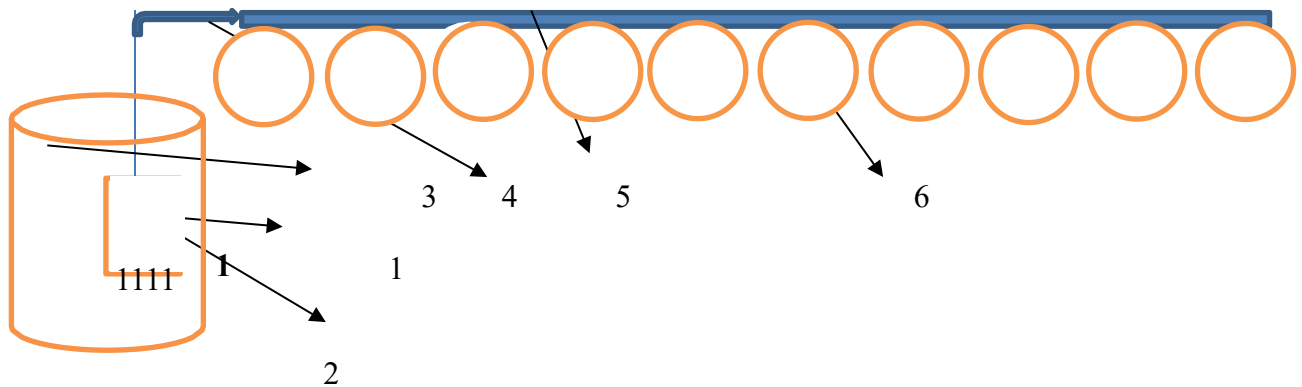
No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah	Ket.
1	Pipa emitter	½ inch	1	Satu gulung
2	Pipa Lateral	½ inch	1	Satu gulung
3	Dripstik		45	buah
4	Lem	Lem PVC	1	
5	Polibag	15x20	10	
6	Elbo	½ inch	1	
7	Nipple		45	

Alat yang digunakan adalah :

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah	Ket.
1	Pompa	60-85 W	1	-
2	Solder	Ds-60N	1	
3	Gunting	SC-848	1	
4	Stopwach	Handphone	1	
5	Gelas Ukur	100 ml	1	
6	Meteran	5Om	1	
7	Bor	1200W	1	

1.3 Irigasi Cincin

3.4.1 Sketsa Irigasi Cincin



Gambar 7. Sketsa Irigasi Cincin

Keterangan :

1. Bak Air : Tong Air / Tandon Air
2. Pompa air : Roston 106
3. Elbow : $\frac{1}{2}$ Inch
4. Pipa : $\frac{1}{2}$ Inch
5. Pipa : $\frac{1}{2}$ Inch
6. Emiter cincin : 20 Diameter yang digunakan

3.4.2 Cara Membuat Irigasi Cincin dan Pemasangannya

1. Penyediaan Sumber Air
2. Pasang Pipa Utama dan Lateral
 - Sambungkan pipa utama (PVC atau selang)
 - Gunakan Sambungan T untuk membagi aliran
 - Hubungkan selang lateral (yang akan menjadi cincin) ke pipa utama dengan sambungan yang sesuai T
 - Bentuk cincin menggunakan selang lateral melingkar tanaman membentuk cincin didekat pangkal tanaman
 - Gunakan sambungan T untuk menyambungkan selang
 - Buat lubang tetesan (Emiter)
 - Besar lubang emiter 3,2 mm

- Lubang emiter percincin 5 buah
- Banyak cincinnya 10 buah

3.4.3 Tahapan Penanaman

1. Penanaman Benih : Tanam benih tanaman kale keriting pada kedalaman 1-2 cm dan jarak 45 cm.
2. Pemberian Air : Berikan air secara merata dan teratur melalui pipa cincin.
3. Pemberian Pupuk : Berikan pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman kale keriting pupuk yang diberikan pupuk kandang sebanyak 10 kg

3.4.4 Tahapan Pemeliharaan

1. Pengaturan Aliran Air : Atur aliran air ke tanaman dengan menggunakan katup pengatur.
2. Pembersihan Pipa Cincin : Bersihkan pipa cincin secara teratur untuk mencegah penyumbatan.
3. Pengendalian Hama dan Penyakit : Kendalikan hama dan penyakit secara teratur untuk mencegah kerusakan pada tanaman

3.4.5 Tahap Panen

Pemantauan Kematangan : pantau kematangan tanaman kale keriting secara teratur.

1. Pemanenan : Panen tanaman kale keriting pada saat kematangan optimal.
2. Pengelolaan Hasil Panen : Olah hasil panen tanaman kale keriting secara tepat untuk mempertahankan kualitasnya.

3.5 Pengamatan Irigasi Cincin Pada Tanaman Kale Keriting

1. Persiapan Polibag dan Tanaman
 - Siapkan polibek sebanyak 10 buah kemudian isi polibag tersebut dengan tanah
2. Penerapan Irigasi
 - Tuangkan air secara perlahan ke dalam cincin tersebut.
 - Gunakan alat ukur (gelas ukur atau alat debit) untuk mengetahui volume air yang diberikan.

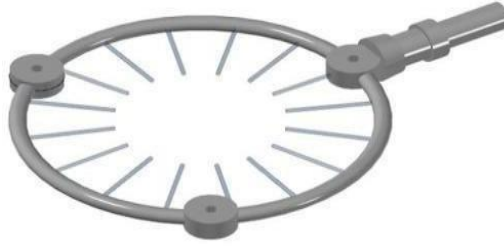
3.6 Kebutuhan Air Tanaman Kale Keriting

a. Kebutuhan Umum

Kale keriting membutuhkan:

- Sekitar 600–800 mm air per musim tanam, atau
- Sekitar 2–4 liter air per hari per tanaman, tergantung umur dan kondisi cuaca.

3.7 Sketsa Jaringan Irigasi Cincin



Gambar 8. Sketsa Jaringan Irigasi Cincin

3.8 Keseragaman Irigasi EU

Rumus Emission Uniformity (EU) :

$$\begin{aligned} E_u &= \frac{q_{min}}{q_{rata}} \times 100\% \\ &= \frac{0,000037}{0,0000401} \times 100\% \\ &= 92,27\% \end{aligned}$$

Nilai Emission Uniformity (EU) sebesar 92,27% menunjukkan bahwa sistem irigasi cincin memiliki tingkat keseragaman yang sangat baik. Nilai EU di atas 90% menandakan distribusi air antar emitter relatif seragam sehingga sistem irigasi layak digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

BAB 4. KEMAJUAN PENELITIAN

Untuk mencapai tujuan dan melaksanakan amanah penelitian telah dilaksanakan kegiatan seperti dalam Tabel 1 berikut:

Realisasi program yang sudah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

No	Tahapan Kegiatan	Uraian Realisasi Program	Target Realisasi (%)	Realisasi (%)	Status Pelaksanaan	Keterangan
1	Persiapan bahan dan alat	Melakukan identifikasi kebutuhan bahan dan alat yang diperlukan untuk pembuatan sistem irigasi cincin, seperti pipa/selang, sambungan, sumber air, dan komponen pendukung lainnya	100	50	Dalam proses	Identifikasi kebutuhan telah dilakukan, namun pengadaan bahan dan alat belum sepenuhnya selesai
2	Penetapan rancangan sistem irigasi cincin	Menentukan konsep dan parameter rancangan sistem irigasi cincin meliputi bentuk cincin, ukuran jaringan, tata letak pemasangan, serta sistem distribusi air	100	100	Selesai	Rancangan sistem irigasi cincin telah ditetapkan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lokasi
3	Pembuatan rancangan irigasi cincin	Membuat desain/rancangan teknis sistem irigasi cincin yang mencakup gambar rancangan, jalur distribusi air, posisi lubang keluaran air, dan susunan komponen sistem	100	100	Selesai	Rancangan irigasi cincin telah selesai dibuat dan siap untuk tahap implementasi
4	Pembuatan komponen irigasi cincin	Melakukan proses pembuatan fisik komponen irigasi cincin berdasarkan rancangan yang telah dibuat	100	0	Belum dilaksanakan	Tahap pembuatan fisik sistem belum dilakukan
5	Pemasangan sistem irigasi cincin di lapangan	Melakukan pemasangan jaringan irigasi cincin pada area budidaya sesuai	100	0	Belum dilaksanakan	Menunggu penyelesaian tahap pembuatan

No	Tahapan Kegiatan	Uraian Realisasi Program	Target Realisasi (%)	Realisasi (%)	Status Pelaksanaan	Keterangan
		dengan rancangan teknis				komponen
6	Pengujian dan evaluasi kinerja sistem	Melakukan pengujian distribusi air, pemeriksaan fungsi sistem, serta evaluasi efektivitas irigasi cincin	100	0	Belum dilaksanakan	Pengujian dilakukan setelah sistem terpasang
7	Pengolahan data dan penyusunan laporan	Melakukan dokumentasi, analisis hasil pengujian, serta penyusunan laporan kegiatan	100	0	Belum dilaksanakan	Menunggu hasil implementasi dan evaluasi sistem

Foto-foto hasil kemajuan penelitian



Foto 1. Drip stik



Foto 2. Pipa Emiter



Foto 3. Niple



Foto 4. Pipa Lateral



Foto 5. Alat (Gunting, Solder Listrik, meteran, Spidol dan Pena)



Foto 6. Proses Pelubangan Pipa Lateral



Foto 7. Irigasi Cincin 3 lobang



Foto 8. Irigasi Cincin dengan 5 lobang



Foto 9. Irigasi Cincin dengan 7 Lobang

BAB 6. KENDALA

Dalam penelitian ini kendala yang ditemui adalah :

Kendala yang dihadapi selama pelaksanaan kegiatan pembuatan sistem irigasi cincin terutama terdapat pada tahap persiapan dan penyempurnaan rancangan. Beberapa bahan dan komponen pendukung yang dibutuhkan untuk pembuatan sistem masih dalam proses persiapan, sehingga tahapan pembuatan fisik dan pemasangan irigasi cincin belum dapat dilakukan secara keseluruhan. Selain itu, proses penyusunan rancangan membutuhkan beberapa penyesuaian agar desain yang dibuat sesuai dengan kondisi lahan, kebutuhan air tanaman, serta pola distribusi air yang diharapkan. Keterbatasan waktu pelaksanaan juga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan kegiatan masih berfokus pada tahap perancangan sistem. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut yaitu dengan melakukan evaluasi terhadap rancangan yang telah dibuat, mempersiapkan kebutuhan bahan secara bertahap, serta menyusun rencana pelaksanaan lanjutan agar tahap pembuatan, pemasangan, dan pengujian sistem irigasi cincin dapat berjalan sesuai dengan tujuan kegiatan.

LAMPIRAN

1. Justifikasi Anggaran Penelitian

RENCANA PENGGUNAAN DANA PENELITIAN TAHUN ANGGARAN 2025

Judul : Rancangan Irigasi Cincin pada Tanaman Kale Keriting
(*Brassica oleracea*)

Ketua : Satria Adi Surya, S.TP., M.T.

Prodi : Tata Air Pertanian

Jurusan : Rekayasa Pertanian dan Komputer

No	Komponen	Uraian	Volum e	Satuan	Biaya Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Honorarium	Honorarium pelaksanaan penelitian	1	paket	3.500.000	3.500.000
2	Bahan & Peralatan	Selang ½ inch	20	meter	15.000	300.000
		Pipa PVC ½ inch	15	batang	35.000	525.000
		Konektor (elbow, T, dll)	1	paket	400.000	400.000
		Pompa air mini	1	unit	1.200.000	1.200.000
		Ember/tandon air	1	unit	300.000	300.000
		Alat ukur kelembaban tanah	1	unit	600.000	600.000
		Gelas ukur	2	unit	75.000	150.000
		Stopwatch	1	unit	150.000	150.000
		Bor tangan/listrik	1	unit	400.000	400.000
		Lem PVC	2	unit	50.000	100.000
		Polibag	30	buah	3.000	90.000
		Benih kale keriting	1	paket	300.000	300.000
		Media tanam & pupuk	1	paket	800.000	800.000
		ATK	1	paket	400.000	400.000
		Cetak & fotokopi	1	paket	435.000	435.000
3	Pengumpulan Data	Konsumsi kegiatan penelitian	8	kegiatan	150.000	1.200.000
4	Pengolahan	Pengolahan & analisis	1	paket	900.000	900.000

No	Komponen	Uraian	Volum e	Satuan	Biaya Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
5	Data	data				
	Pelaporan & Luaran	Penyusunan laporan akhir	1	paket	350.000	350.000
		Publikasi/jurnal/seminar	1	paket	855.000	855.000
TOTAL						11.955.000
L						0

2. Susunan organisasi, pembagian tugas dan biodata tim peneliti

SUSUNAN ORGANISASI TIM PENELITIAN DAN PEMBAGIAN TUGAS

No	Nama / NIP/ NIM	ID SINTA	Prodi/ Jurusan	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Satria Adi Surya, S.TP., M.T. NIP. 199608202024061001	SINTA ID : 6923267	TAP/ RPK	12	Mengkoordinir pelaksanaan penelitian dan capaian luaran penelitian
2	Ir. Amrizal, M.P. NIP. 196705131994031006	SINTA ID : 6904394	TAP/ RPK	12	Membantu pelaksanaan penelitian dan capaian luaran penelitian
3	Zulfakri, S.TP., M.P. NIP. 198807162019031015	SINTA ID : 6741039	TAP/ RPK	12	Membantu pelaksanaan penelitian dan capaian luaran penelitian
4	Annisa Purnamasari Damanik, M.T. NIP. 199312062024062001	SINTA ID : 6908642	TAP/ RPK	12	Membantu pelaksanaan penelitian dan capaian luaran penelitian
5	Pratiwi Mulianda, M.T NIP. 199510302024062001	SINTA ID : 6923065	TAP/ RPK	12	Membantu pelaksanaan penelitian dan capaian luaran penelitian
5	Muhammad Adzka NIM 24253313011		TAP/ RPK	24	Membantu pelaksanaan penelitian di lapangan dan laboratorium
6	Hani Nofita NIM 25253312006		TAP/ RPK	24	Membantu pelaksanaan penelitian di lapangan dan laboratorium