

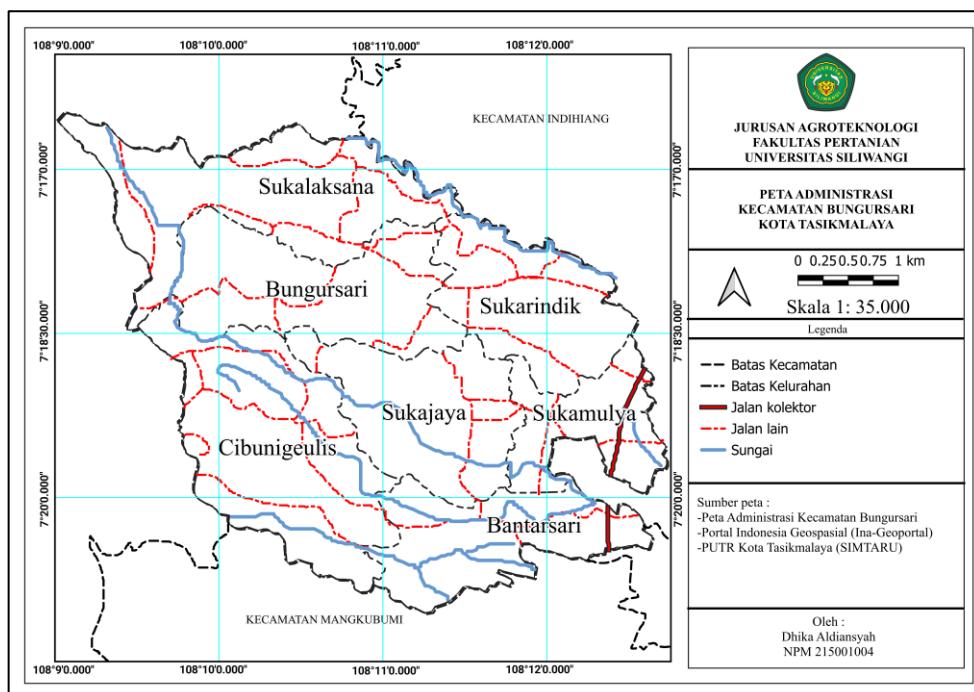
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Kecamatan Bungursari

Kecamatan Bungursari merupakan wilayah dataran tinggi dengan ketinggian rata-rata ± 440 meter diatas permukaan laut, terletak pada $7^{\circ}19'24''$ - $7^{\circ}19'42''$ LS dan $108^{\circ}08'59''$ - $108^{\circ}12'09''$ BT (Badan Pusat Statistik Kota Tasikmalaya, 2024). Kecamatan Bungursari di Kota Tasikmalaya berbatasan dengan Kecamatan Sukaratu Kabupaten Tasikmalaya di sebelah barat, Kecamatan Cipedes dan Kecamatan Cihideung di sebelah timur, Kecamatan Cisayong Kabupaten Tasikmalaya dan Kecamatan Indihiang Kota Tasikmalaya di sebelah utara, serta Kecamatan Mangkubumi Kota Tasikmalaya di sebelah selatan (Kantor Kecamatan Bungursari, 2021). Luas wilayah Kecamatan Bungursari adalah $17,57 \text{ km}^2$ (BPS Kecamatan Bungursari, 2023).



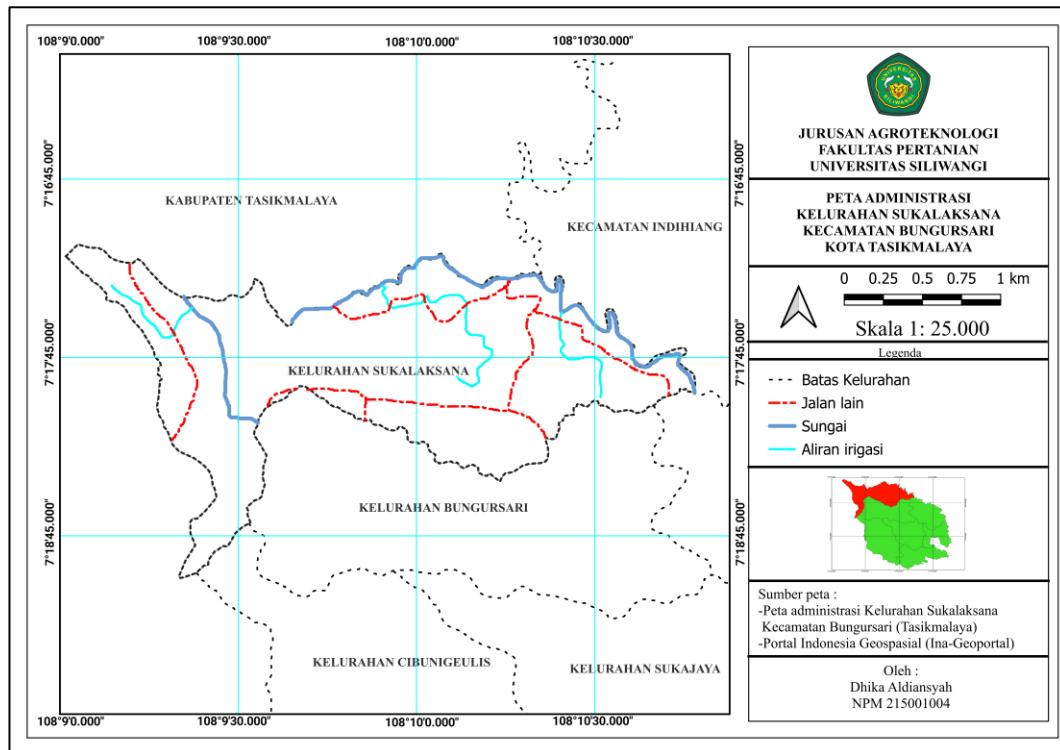
Gambar 1 Peta *overlay* administrasi Kecamatan Bungursari
Sumber : Kantor Kecamatan Bungursari, 2021

Kecamatan Bungursari, Kota Tasikmalaya, memiliki karakteristik klimatologi dengan suhu rata-rata berkisar antara 20°C hingga 30°C sepanjang

tahun, di mana bulan terpanas biasanya terjadi pada April, sementara bulan terdingin pada Agustus. Kelembapan di wilayah ini umumnya tinggi, sering mencapai lebih dari 90% terutama saat musim hujan (BMKG Kecamatan Bungursari, 2024). Curah hujan di Kota Tasikmalaya cukup tinggi, dengan variasi yang menonjol setiap bulannya. Seperti pada tahun 2023 curah hujan tertinggi terjadi pada Maret yaitu 293 mm, sedangkan bulan dengan curah hujan terendah adalah Agustus yaitu 0,5 mm (BPS Kota Tasikmalaya, 2023).

2.1.2 Kelurahan Sukalaksana

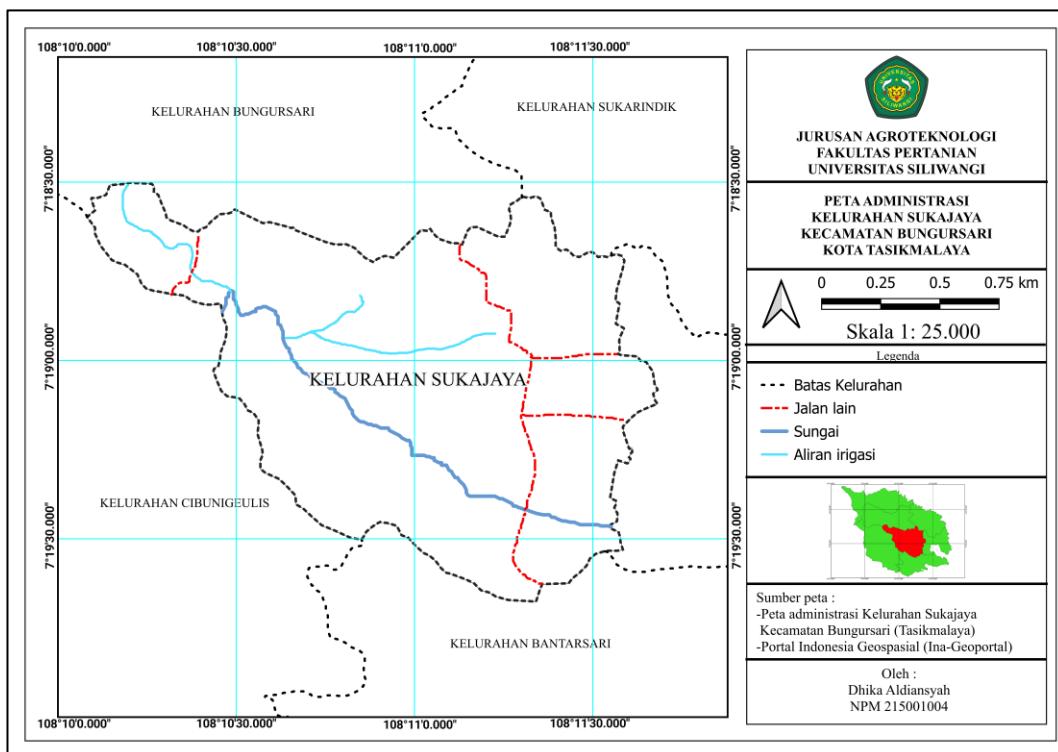
Kelurahan Sukalaksana memiliki kepadatan penduduk dengan jumlah sekitar 8.433 jiwa (Badan Pusat Statistik Kota Tasikmalaya, 2024). Wilayah ini berada di Kecamatan Bungursari pada koordinat geografis $7^{\circ}17'49.33''$ LS dan $108^{\circ}10'20.37''$ BT. Berdasarkan peta, Kelurahan Bungursari berbatasan langsung dengan Kecamatan Indihiang di utara, Kelurahan Sukarindik di timur, Kelurahan Cibunigeulis dan Kelurahan Bungursari di selatan, serta Kabupaten Tasikmalaya di bagian barat (Kantor Kecamatan Bungursari, 2021).



Gambar 2 Peta *overlay* administrasi Kelurahan Sukalaksana
Sumber : Kantor Kecamatan Bungursari, 2021

2.1.3 Kelurahan Sukajaya

Kelurahan Sukajaya memiliki kepadatan penduduk dengan jumlah berdasarkan data mencapai 6.891 jiwa (Badan Pusat Statistik Kota Tasikmalaya, 2024). Kelurahan ini berada di Kecamatan Bungursari, dengan koordinat geografis $7^{\circ}19'2.05''\text{LS}$ dan $108^{\circ}11'9.82''\text{BT}$. Berdasarkan peta, wilayah ini berbatasan langsung dengan Kelurahan Bungursari dan Kelurahan Sukarindik di utara, Kelurahan Sukamulya di timur, Kelurahan Bantarsari di selatan, serta Kelurahan Cibunigeulis di bagian barat (Kantor Kecamatan Bungursari, 2021).



Gambar 3 Peta *overlay* administrasi Kelurahan Sukajaya

Sumber : Kantor Kecamatan Bungursari, 2021

2.1.4 Irigasi

Irigasi merupakan infrastruktur air berbentuk saluran yang berfungsi untuk menyalurkan air dari bendungan ke petak sawah secara berkala guna memenuhi kebutuhan air bagi tanaman tersebut (Mawali dan Wantasen, 2019). Irigasi terbagi dua jenis yaitu:

Irigasi teknis adalah sistem irigasi yang dibangun dengan konstruksi yang lengkap dan terencana, seperti saluran primer, sekunder, tersier, hingga kuarter,

dilengkapi dengan bangunan pengatur air (pintu air, bendung, siphon, dll.). Sistem ini biasanya dikelola secara profesional, baik oleh pemerintah maupun kelompok petani, untuk memastikan distribusi sumber air yang efisien dan merata (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2016). Pengairan irigasi teknis adalah sistem irigasi sawah yang memiliki jaringan saluran di mana saluran masuk dan saluran pembuang air yang dipisahkan. Hal ini memungkinkan penyediaan dan pembagian air ke sawah dapat diatur serta diukur dengan mudah.

Biasanya, sawah dengan irigasi teknis memiliki jaringan yang terdiri dari saluran primer dan sekunder. Ciri khas irigasi teknis adalah air dapat diatur dan diukur hingga saluran tersier, serta dilengkapi dengan bangunan permanen. Sumber air irigasi umumnya berasal dari aliran sungai di sekitar area persawahan. Pemberian air ke sawah memang diperlukan, tetapi harus diberikan secukupnya karena jika kelebihan air dapat merusak sifat fisik dari tanah, terutama pada agregasi tanah (Masganti, 2000).

Adapun macam-macam Irigasi Teknis sebagai berikut:

- a. Irigasi Permukaan (*Surface Irrigation*): Mengalirkan air di permukaan tanah dengan gravitasi (Misalnya: irigasi saluran tersier).
- b. Irigasi Tekanan (*Pressurized Irrigation*): Air dialirkan dengan tekanan melalui pipa, seperti irigasi sprinkler dan tetes (*drip irrigation*).
- c. Irigasi Pompa (*Pumped Irrigation*): Menggunakan pompa untuk menaikkan atau mendistribusikan air ke lahan pertanian tersebut (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2016).

Irigasi non teknis adalah sistem pengairan yang dibangun secara swadaya oleh masyarakat, menggunakan saluran tanah atau sungai kecil tanpa struktur pengatur air permanen (Haerul dkk., 2024). Adapun macam-macam Irigasi Non Teknis sebagai berikut:

- a. Irigasi Tadah Hujan: Mengandalkan curah hujan alami untuk kebutuhan air tanaman.
- b. Irigasi Tradisional: Sistem sederhana seperti parit atau got alami dibuat oleh masyarakat.

- c. Irigasi Embung/Reservoir Kecil: Menggunakan tumpungan air alami atau buatan sederhana untuk irigasi cadangan saat musim kemarau.

Sawah tada hujan merupakan jenis lahan pertanian yang pasokan airnya sangat bergantung ke intensitas dan pola curah hujan. Karena ketergantungan ini, sawah tada hujan rentan mengalami kekurangan air, terutama pada musim kemarau ketika hujan tidak sering atau tidak turun sama sekali. Akibatnya, produktivitas lahan sering kali menurun selama periode tersebut, menimbulkan tantangan sekaligus masalah bagi petani dalam mengelola tanaman dan memastikan hasil panen tetap stabil. Kondisi ini juga memerlukan strategi irigasi yang inovatif atau alternatif adaptasi lainnya untuk mengatasi dampak negatif dari kekeringan. Hal ini sependapat dengan Permadi ddk. (2005) Salah satu tantangan utama pada sawah tada hujan adalah pasokan air yang sepenuhnya bergantung pada curah hujan, sehingga lahan tersebut sangat rentan terhadap kekeringan selama musim kemarau.

Sistem irigasi berperan penting dalam menentukan komposisi dan dominansi gulma di lahan sawah. Aliran air tidak hanya memengaruhi kelembapan tanah, tetapi juga berfungsi sebagai media penyebaran biji gulma dari satu petak ke petak lain. Keanekaragaman gulma di lahan sawah beririgasi menunjukkan bahwa sistem pengairan yang stabil dapat menciptakan kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan gulma berdaun lebar dan beradaptasi dengan kelembapan tinggi. Penelitian di Kelurahan Mulyorejo, Kota Malang menemukan 13 spesies gulma, dengan dominansi *Marsilea crenata* (semanggi air) sebesar 20,42% dan *Alocasia macrorrhizos* (talas) sebagai gulma dominan lainnya. Indeks keanekaragaman gulma sebesar 1,989 menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang, yang dipengaruhi oleh sistem irigasi yang konsisten sepanjang musim tanam (Az-Zahro dkk., 2022). Sedangkan sistem irigasi setengah teknis atau non teknis, yang tidak sepenuhnya terkontrol, berkontribusi terhadap dominasi gulma adaptif seperti *Cyperus difformis*, *Cyperus iria*, dan *Echinochloa crus-galli*. Sistem tanam benih langsung yang umum digunakan di wilayah tersebut, dikombinasikan dengan irigasi yang bergantung pada musim hujan, menciptakan kondisi kompetitif yang memungkinkan gulma cepat tumbuh dan menyebar. Penyiangan manual dan

aplikasi herbisida dilakukan sebagai strategi pengendalian, namun keberhasilan pengendalian sangat dipengaruhi oleh pola distribusi air (Umiyati dkk., 2023).

2.1.5 Gulma

Gulma merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman (OPT) yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi, memungkinkan pertumbuhan dan perkembangan dalam berbagai agroekosistem serta kondisi iklim yang berubah-ubah. Keberadaannya berdampak negatif pada tanaman yang dibudidayakan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dengan menurunkan produktivitas tanaman akibat persaingan dalam penyerapan unsur hara, cahaya, dan air. Selain itu, gulma juga berperan sebagai tempat persembunyian hama (Kastanja, 2015).

Para ahli mendefinisikan gulma dengan beberapa perspektif, di antaranya: (1) tumbuhan yang tumbuh di lokasi yang tidak diinginkan, (2) tumbuhan yang muncul secara alami di antara tanaman budidaya, (3) tumbuhan yang belum diketahui manfaatnya dan berpotensi mengganggu aktivitas manusia(4) tumbuhan yang memberikan dampak negatif terhadap lingkungan pertanian tersebut (Madkar dan Kurniadie, 2000).

Identifikasi gulma juga dapat didasarkan dengan lingkungan tumbuhnya. Tidak semua tumbuhan dapat dikategorikan sebagai gulma, hanya yang tumbuh di antara tanaman budidaya, di jalur air, drainase, atau lokasi lain yang berpotensi menyebabkan kerugian. Sementara itu, tumbuhan yang berkembang di suatu ekosistem tertentu sebagai bagian dari vegetasi alami tidak diklasifikasikan sebagai gulma (Hardjosuwarno, 2008).

Gulma air seperti *Eichhornia crassipes* (eceng gondok) dan *Hydrilla verticillata* memiliki dampak langsung terhadap sistem irigasi, terutama di saluran primer dan sekunder. Wahyuni dkk., (2020) mencatat bahwa pertumbuhan gulma yang tidak terkendali menyebabkan penyumbatan saluran, penurunan debit air, dan gangguan distribusi ke lahan pertanian. Selain itu, massa vegetasi gulma dapat mempercepat sedimentasi dan mengubah karakter hidraulik saluran, sehingga menurunkan efisiensi irigasi secara keseluruhan. Keberadaan gulma ini juga

menjadi indikator rendahnya pemeliharaan saluran dan kualitas air yang kaya nutrien.

Gulma tidak hanya mengganggu aliran air, tetapi juga membentuk habitat mikro yang mengubah dinamika ekosistem irigasi. Zahlul Ikhsan dkk., (2021) dalam studi di lahan pasang surut Indragiri Hilir menunjukkan bahwa gulma seperti *Ageratum conyzoides* dan *Imperata cylindrica* mampu bertahan dalam fluktuasi tinggi muka air, dan secara ekologis membentuk zona kompetitif yang memengaruhi distribusi air ke tanaman utama. Keberadaan gulma ini menciptakan kondisi yang memaksa petani melakukan penyesuaian teknis dalam pengelolaan irigasi, seperti pengaturan waktu buka tutup pintu air dan frekuensi pembersihan saluran.

Gulma memiliki daya kompetisi lebih tinggi dibandingkan tanaman budidaya, sehingga menjadi faktor pembatas dalam produksi pertanian. Persaingan ini dapat terjadi sepanjang musim dan di berbagai lokasi karena daya adaptasinya yang luas. Gulma bersaing dengan tanaman budidaya dalam penyerapan unsur hara tanah, sehingga dapat menyebabkan kekurangan nutrisi dan menurunkan produktivitas tanaman utama. Gulma merupakan salah satu faktor utama yang menurunkan produktivitas padi karena bersaing dengan tanaman utama dalam memperoleh cahaya, air, unsur hara, dan ruang tumbuh. Persaingan ini terjadi sejak fase awal pertumbuhan dan dapat menghambat perkembangan tanaman padi secara signifikan jika tidak dikendalikan secara tepat (Sembiring dkk., 2023).

Klasifikasi gulma dapat diklasifikasikan berdasarkan morfologi menjadi tiga kelompok utama, yaitu gulma golongan rumput (*grasses*), gulma golongan teki (*sedges*), dan gulma berdaun lebar (*broadleaves*) (Sembodo, 2010).

a. Gulma teki-teki (*Sedges*)

Kelompok ini berasal dari famili *Cyperaceae*, dengan ciri batang segitiga meskipun beberapa berbentuk bulat dan tidak berongga. Daunnya tersusun rapat di pangkal batang, kadang berjarak, dan jika memiliki pelepas, umumnya membungkus batang secara utuh. Daunnya berbentuk garis dengan tulang daun sejajar, tanpa lidah daun. Bunga biasanya tersusun dalam bentuk bulir (*spica*), tidak berbuku-buku, dilindungi daun pelindung, dan menghasilkan buah tertutup.

Pengendalian mekanis belum efektif karena gulma ini memiliki umbi batang yang mampu bertahan lama di dalam tanah.

Cyperus iria L.



Cyperus rotundus L.



Cyperus Difformis



Gambar 4 contoh gulma golongan teki

Sumber : Wikipedia Indonesia, 2025

b. Gulma berdaun lebar (*Broad Leaves*)

Umumnya termasuk dalam kelompok *Dicotyledoneae* dan *Pteridophyta*. Daunnya lebar dengan tulang berbentuk jala, dan sering muncul pada akhir fase budidaya, bersaing ketat dalam penyerapan cahaya. Gulma jenis ini cenderung menghasilkan biji dalam jumlah besar (Sumekar dkk., 2017). Bentuknya beragam, seperti batang bisa bercabang atau tidak, berkayu atau tidak, dan tumbuh sebagai perdu, semak, atau pohon baik tegak, menjalar, memanjang, atau membelit. Daun dapat tunggal atau majemuk, dengan berbagai bentuk seperti bulat, lanset, menjari, atau menyirip. Akar umumnya tunggang, meski ada juga yang serabut (Mangoensoekarjo dan Soejono, 2015).

Ageratum conyzoides



Alternanthera sessilis



Amaranthus spinosus



Gambar 5 contoh gulma berdaun lebar

Sumber : Wikipedia Indonesia, 2025

c. Gulma rumput-rumputan (*Grasses*)

Tergolong dalam famili *Gramineae/Poaceae*, gulma ini memiliki batang berbentuk bulat atau agak pipih dan berongga. Batangnya tidak bercabang namun bisa bertunas dari buku-bukunya. Daun tersusun berurutan dalam dua deret di sepanjang batang, dengan bentuk garis dan tulang sejajar. Terdiri dari pelepas dan helaian daun, yang biasanya memiliki lidah daun jelas di antara keduanya. Akar serabut tumbuh dari buku batang terbawah. Bunganya muncul sebagai malai di ujung batang, tersusun dalam bulir yang memanjang (Mangoensoekarjo dan Soejono, 2015).



Gambar 6 contoh gulma golongan rumputan

Sumber : Wikipedia Indonesia, 2025

Klasifikasi gulma berdasarkan siklus hidup, gulma dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis utama yaitu gulma semusim (*annual weeds*), gulma dua musim (*biannual weeds*), dan gulma tahunan (*perennial weeds*) (Mangoensoekarjo, soejono 2015).

a. Gulma Semusim (*Annual Weeds*)

Gulma ini menyelesaikan siklus hidupnya dalam satu tahun, mulai dari perkecambahan hingga berproduksi dan akhirnya mati. Pertumbuhannya cepat karena mampu menghasilkan biji dalam jumlah besar, tetapi relatif mudah dikendalikan.

b. Gulma Dua Musim (*Biannual Weeds*)

Masa hidup gulma ini berlangsung antara satu hingga dua tahun. Pada tahun pertama, tumbuhan membentuk roset, sedangkan di tahun kedua mulai berbunga, menghasilkan biji, dan kemudian mati. Gulma pada tahap roset umumnya lebih rentan terhadap herbisida.

c. Gulma Tahunan (*Perennial Weeds*)

Gulma tahunan memiliki siklus hidup lebih dari dua tahun, bahkan dapat terus bertahan tanpa batas waktu. Sebagian besar berkembang biak melalui biji, sementara beberapa jenis juga berkembang secara vegetatif. Jenis gulma ini mampu beradaptasi dengan lingkungan misalnya, bagian vegetatifnya dapat mengering saat musim kemarau dan kembali tumbuh saat kondisi air mencukupi.

Seperti halnya tanaman pada umumnya, gulma berkembang biak melalui dua mekanisme, yaitu secara generatif (*seksual*) dan vegetatif (*aseksual*).

a. Reproduksi Seksual (Generatif)

Gulma dapat berkembang biak secara seksual melalui pembentukan biji sebagai bentuk peningkatan populasi. Sebagian besar gulma semusim memperbanyak diri lewat biji, dan dalam satu musim, biji yang dihasilkan cukup untuk beberapa generasi karena sebagian biji tersimpan di dalam tanah dalam keadaan dorman. Biji ini akan terbawa ke permukaan saat pengolahan tanah dan mulai berkecambah. Tanah yang menyimpan biji-biji tersebut dikenal sebagai bank biji (*seed bank*), di mana jumlah biji terus mengalami fluktuasi setiap musim. Beberapa jenis gulma diketahui menghasilkan biji dalam jumlah sangat besar, seperti *Amaranthus spinosus* (235.000 biji/tanaman), *Anagallis arvensis* (250.000), hingga *Bidens pilosa* (6.000) (Holm dkk., 1977). Biji beberapa spesies gulma dilaporkan tetap hidup di dalam tanah selama lebih dari 50 tahun, bahkan lebih lama dalam kondisi tertentu (Benech-Arnold dkk., 2000). Sebagai contoh, *Brassica nigra* dan *Polygonum hydropiper* memiliki umur biji hingga 50 tahun, sementara *Amaranthus retroflexus* dan *Ambrosia elatior* hingga 70 tahun, dan *Oenothera biennis* serta *Rumex crispus* hingga 80 tahun. Kebanyakan biji mengalami dormansi, yang terbagi menjadi tiga bentuk yaitu dormansi primer (bawaan), yang disebabkan oleh embrio yang belum berkembang sempurna atau kulit biji yang

tidak tembus air dan udara; dormansi mekanis, karena kulit keras; dan dormansi kimiawi akibat senyawa penghambat. Dormansi ini memungkinkan biji tetap tidak berkecambah meski telah mendapat rangsangan lingkungan yang ideal.

b. Reproduksi Aseksual (Vegetatif)

Perbanyak vegetatif merupakan metode reproduksi aseksual yang menghasilkan individu baru dari bagian tubuh tanaman seperti daun, batang, akar, rimpang, stolon, dan tunas. Beberapa tanaman melakukannya secara alami, sementara lainnya dapat diinduksi secara buatan (Widoretno, 2019). Akar bisa membentuk tunas baru dan mengalami modifikasi menjadi umbi. Rimpang batang bawah tanah yang menjalar mampu membentuk tunas dan akar di setiap buku, sementara ujungnya yang membesar menjadi tempat penyimpanan cadangan makanan disebut umbi. Stolon dan runner menjalar di atas tanah, juga membentuk tunas dan akar di setiap ruasnya. Penyebaran gulma dari satu tempat ke tempat lain dapat terjadi melalui aktivitas sendiri, bantuan alam, maupun bantuan makhluk hidup. Mekanisme tersebut meliputi autokori (kekuatan sendiri), anemokori (angin), hidrokori (air), zookori (hewan), dan antropokori (manusia) (Lopes dan Djaelani, 2023).

Dalam konteks pertanian, gulma dapat menurunkan hasil tanaman secara langsung lewat kompetisi atau alelopati, dan secara tidak langsung dengan menghambat sumber daya, menjadi parasit, atau menjadi tempat berlindung organisme pengganggu (Mangoensoekardjo dan Soejono, 2015). Persaingan terjadi bila tanaman dan gulma berebut faktor penting seperti cahaya, air, CO₂, dan nutrisi. Sementara itu, alelopati mengacu pada pelepasan senyawa kimia beracun dari gulma yang menghambat pertumbuhan tanaman sekitar. Ada pula gulma parasit, baik yang bergantung penuh pada inang (obligat), sebagian (hemiparasit), atau bisa hidup sendiri (fakultatif). Meski begitu, gulma juga memiliki peran positif yaitu melindungi tanah dari erosi, memperbaiki struktur tanah, dan menjaga kesuburan, terutama dari jenis kacang-kacangan seperti *Centrosema pubescens*. Beberapa gulma bahkan menjadi inang predator atau parasitoid hama, misalnya *Ageratum conyzoides* yang berperan penting dalam ekosistem pertanian. Tak hanya itu, gulma

jugalah dimanfaatkan sebagai sayuran, tanaman hias, pakan ternak, bahan industri, hingga tanaman obat dengan kandungan senyawa bioaktifnya.

Gulma termasuk dalam Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), merupakan ancaman serius bagi tanaman budaya. Kehadirannya dapat menghambat proses pertumbuhan tanaman, mengganggu tahap perkembangan, serta menyebabkan penurunan produktivitas secara signifikan. Gulma bersaing langsung dengan tanaman utama dalam hal nutrisi, air, cahaya, dan ruang, sehingga keberadaannya sering kali tidak terhindarkan di area budaya. Persaingan ini menjadi lebih parah jika gulma tidak dikendalikan dengan baik, terutama di lahan yang tidak dikelola secara optimal. Kompetisi gulma dalam memperoleh unsur hara, air, dan sinar matahari berpengaruh terhadap pertumbuhan serta hasil produksi tanaman utama (Sembodo, 2010).

Gulma dapat dikategorikan berdasarkan habitat tempat tumbuhnya, yaitu gulma darat (*terrestrial*) dan gulma air (*aquatic weed*). Gulma darat tumbuh di lingkungan kering dan tidak mampu bertahan dalam kondisi berair, seperti *Cyperus rotundus*. Sementara itu gulma air beradaptasi dengan keberadaan air secara terus-menerus atau dapat bertahan dalam tanah berair sepanjang siklus hidupnya, contohnya *Eichhornia crassipes*, *Hydrilla verticillata*, dan *Nymphaea* (Pujiwati, 2017).

Berdasarkan siklus hidupnya, gulma dapat dikategorikan menjadi tiga jenis utama. Gulma semusim (*annual weed*) adalah gulma yang menyelesaikan seluruh siklus hidupnya dalam satu tahun atau satu musim, seperti *Amaranthus spinosus* dan *Ageratum conyzoides*. Sementara itu, gulma dua semusim (*biennial weed*) memerlukan dua musim untuk menyelesaikan siklus hidupnya. Umumnya mengalami pertumbuhan vegetatif pada tahun pertama dan berbunga pada tahun kedua, salah satu contoh *Cyperus difformis*. Adapun gulma tahunan (*perennial weed*) memiliki umur yang hampir tidak terbatas. Jenis ini dapat berkembang biak melalui biji serta organ vegetatif seperti umbi, rimpang atau stolon, sebagaimana *Cyperus rotundus* (Pujiwati, 2017).

Gulma bereproduksi sama seperti tanaman pada umumnya, melalui dua cara yaitu reproduksi seksual (generatif) dan reproduksi aseksual (vegetatif). Menurut

Rijn (2000) gulma berkembang biak secara seksual yaitu melalui biji, yang membantu meningkatkan jumlah populasinya. Sebagian besar gulma semusim berkembang terutama dengan biji, dan dalam satu musim biji yang dihasilkan bisa cukup untuk beberapa generasi berikutnya. Sementara reproduksi aseksual merupakan metode perbanyakan gulma yang tidak melibatkan dari biji, tetapi memanfaatkan organ Vegetatif. Menurut Mangoensoekarjo dan Soejono (2015), bagian-bagian tumbuhan yang berperan dalam reproduksi vegetatif meliputi akar, batang, rimpang, stolon, dan daun.

a. Akar

Beberapa jenis tumbuhan menggunakan akarnya sebagai alat reproduksi. Gulma seperti *Cirsium arvensis*, *Convolvulus arvensis*, dan *Sansevieria trifasciata* memiliki akar yang tumbuh mendatar dengan tunas di ujungnya untuk menghasilkan individu baru. Selain itu, akar dapat mengalami modifikasi menjadi umbi, seperti pada *Raphanus sativus* dan *Pachyrhizus erosus*.

b. Batang

Perbanyakan melalui batang umum terjadi pada gulma air seperti *Eichhornia crassipes*, *Hydrilla verticillata*, dan *Salvinia molesta*. Sementara itu, gulma kaktus seperti *Opuntia elatior* memiliki batang yang mudah patah, di mana potongan yang jatuh ke tanah dapat mengembangkan akar dan tumbuh menjadi tanaman baru.

c. Rimpang

Rimpang adalah batang bawah tanah yang tumbuh secara horizontal. Gulma seperti *Panicum repens* dan *Imperata cylindrica* memperbanyak diri melalui rimpang. Pada beberapa spesies seperti *Cyperus rotundus*, ujung rimpang membesar menjadi umbi yang berfungsi sebagai cadangan makanan dan tempat bertumbuhnya tunas.

d. Stolon

Stolon merupakan batang yang menjalar di atas tanah dan berperan dalam perbanyakan gulma seperti *Axonopus compressus*, *Cynodon dactylon*, *Centella asiatica*, *Paspalum conjugatum*, *Polytrias amaura*, *Drymaria cordata*, dan *Oxalis corniculata*. Bagian stolon yang berada di tanah dapat membentuk struktur seperti

umbi batang (*stem tuber*) yang berisi tunas, kormus (*corm*) yang berbentuk bulat berdaging, serta umbi lapis (*bulb*) yang tersusun dari lapisan daun dengan cadangan makanan.

e. Daun

Beberapa gulma terutama jenis pakuan seperti *Camptosorus rhizophyllus*, dapat berkembang biak melalui daun. Tanaman ini biasanya tumbuh di lingkungan lembab dan teduh, memiliki daun panjang dan ramping, yang jika menyentuh tanah dapat menumbuhkan akar dan tunas untuk membentuk individu baru.

Gulma dapat berpindah atau menyebar ke berbagai lokasi melalui berbagai mekanisme, kekuatan gulma itu sendiri (autokori), bantuan angin (animokori), perantara air (hidrokori), perantara burung (Ornitokori), bantuan hewan (zookori) dan manusia (antropokori) (Mangoensoekarjo dan Soejono, 2015).

a. Autokori

Autokori merupakan mekanisme penyebaran gulma secara mandiri, tanpa bantuan faktor eksternal. Gulma yang menggunakan metode ini umumnya memiliki buah berbentuk polong, seperti beberapa spesies dalam suku *Rutaceae* (*Esenbeckia* sp., *Dictamnus* sp., *Metrodora* sp.), *Portulacaceae* (*Claytonia* sp., *Polygonum virginianum*), serta *Moraceae* (*Pilea* sp., *Elatostema* sp.).

b. Animokori

Animokori adalah penyebaran gulma melalui angin, di mana organ seperti spora dan biji terbawa oleh aliran udara. Jenis gulma yang menyebar dengan metode ini umumnya berasal dari kelompok tumbuhan paku, seperti *Pityrogramma calomelanos*, *Blechnum orientale*, dan *Pteris ensiformis*.

c. Hidrokori

Hidrokori terjadi saat gulma menyebar dengan bantuan air, baik secara langsung maupun tidak langsung. Spesies gulma air seperti *Azolla pinnata* dan *Limnocharis flava* menggunakan metode ini, sedangkan beberapa gulma darat seperti *Amaranthus spinosus* dan *Ageratum conyzoides* dapat terbawa air limpasan bersama tanah, biji, stolon, atau rimpang.

d. Ornitokori

Ornitokori mengacu pada penyebaran gulma yang melibatkan burung sebagai perantara. Gulma ini biasanya memiliki biji dengan daging buah manis atau permukaan lengket. Ada tiga jenis ornitokori, yaitu epizookori (biji menempel pada bulu burung), sinzookori (biji yang dipatuk burung dan kemudian berkecambah), serta endozookori (biji yang dicerna oleh burung pemakan biji).

e. Zookori

Zookori adalah mekanisme penyebaran gulma melalui interaksi dengan hewan. Beberapa gulma seperti *Bidens pilosa* dan *Mimosa pigra* menempel pada tubuh hewan, sementara gulma lain seperti *Amaranthus gracilis* dan *Cyperus kyllingia* menyebar setelah dicerna oleh hewan.

f. Antropokori

Antropokori terjadi akibat aktivitas manusia, baik secara sengaja maupun tidak. Beberapa gulma sengaja ditanam sebagai tanaman penutup tanah (*Chromolaena odorata*, *Mimosa invisa*, *Mikania micrantha*) atau sebagai tanaman hias (*Eichhornia crassipes*, *Portulaca oleracea*, *Lantana camara*). Sementara itu, penyebaran yang tidak disengaja dapat terjadi melalui biji atau organ gulma yang menempel pada pakaian atau alas kaki manusia.

Gulma dapat diklasifikasikan berdasarkan habitatnya menjadi tiga kategori utama yaitu gulma darat (*terrestrial weeds*), gulma air (*aquatic weeds*), dan gulma epifit (*epiphytic weeds*) (Mangoensoekarjo dan Soejono, 2015).

a. Gulma Darat (*Terrestrial Weeds*)

Gulma darat merupakan jenis gulma yang tumbuh di lahan kering dan tidak mampu bertahan dalam kondisi berair. Siklus hidupnya bervariasi, seperti gulma semusim maupun tahunan. Beberapa contoh gulma darat meliputi *Cyperus compressus*, *C. rotundus*, *Axonopus compressus*, *Eleusine indica*, dan *Imperata cylindrica*.

b. Gulma Air (*Aquatic Weeds*)

Gulma air memiliki organ yang seluruhnya atau sebagian terendam dalam air, serta tidak mampu bertahan dalam kondisi kekeringan. Gulma ini terbagi menjadi tiga kategori yaitu gulma mengapung bebas, gulma tenggelam, dan gulma

setengah tenggelam. Jenis gulma air dapat berasal dari kelompok rumput-rumputan, berdaun lebar, atau tekian.

c. Gulma Epifit (*Epiphytic Weeds*)

Gulma epifit adalah gulma yang tumbuh menumpang pada tanaman lain, baik pada tumbuhan tingkat rendah maupun tinggi. Contoh gulma epifit antara lain *Drynaria quercifolia*, *Cyclophorus lanceolatus*, *Asplenium nidus*, *Davallia divaricata*, dan *Nephrolepis biserrata*.

Keanekaragaman gulma berperan penting dalam menentukan variasi jenis gulma yang terdapat di lahan budidaya. Malik dan Kusumarini (2019) menjelaskan bahwa keanekaragaman berfungsi untuk mengidentifikasi komposisi spesies dan struktur vegetasi dalam suatu komunitas tumbuhan. Faktor-faktor seperti intensitas cahaya, kandungan unsur hara, teknik budidaya, karakteristik tanah, serta jenis tanaman yang tumbuh di sekitar lahan berpengaruh terhadap tingkat keanekaragaman gulma. Selain itu aspek lain seperti tingkat kesuburan tanah, kepadatan vegetasi, metode pengolahan lahan, dan pola budidaya juga turut berkontribusi (Imaniasita dkk., 2020). Menurut Perdana dkk (2013), faktor lingkungan seperti pencahayaan, unsur hara, teknik budidaya, cara pengolahan tanah, jarak tanam, dan umur tanaman memiliki peran dalam menentukan keanekaragaman gulma di suatu ekosistem.

Analisis vegetasi gulma dapat diukur dengan dua metode yaitu petak kuadran dan transek. Metode kuadrat digunakan untuk mengetahui struktur dan komposisi vegetasi dengan cara menempatkan petak-petak kuadrat secara sistematis atau acak di lokasi penelitian. Data yang diperoleh dapat digunakan untuk menghitung kerapatan, frekuensi, dominansi, dan indeks nilai penting (INP) (Handayani dkk., 2019). Dan metode transek garis digunakan untuk mengetahui hubungan antara perubahan vegetasi dan perubahan lingkungan. Transek diletakkan tegak lurus garis pantai, dan di sepanjang transek ditempatkan petak kuadrat secara berseling (Fachrul, 2007).

Keanekaragaman gulma dipengaruhi oleh interaksi antara vegetasi dan kondisi tanah. Misalnya, peningkatan pH tanah dari rentang 4,2–5,8 menjadi 5,1–6,4 berkontribusi pada berkurangnya populasi gulma. Selain itu, dalam tanah yang

lebih dalam, faktor seperti komposisi, kerapatan, dan rentang hidup tanaman juga berdampak pada penurunan jumlah gulma. Gulma semusim lebih umum dijumpai pada tanah bertekstur pasir, sedangkan gulma tahunan lebih sering ditemukan di tanah lempung (Paiman, 2020). Tingkat keanekaragaman gulma dapat dianalisis menggunakan indeks Shannon-Wiener (H'), di mana nilai H' kurang dari 1 menunjukkan tingkat keanekaragaman yang sangat rendah, sedangkan rentang $H'>1-2$ mencerminkan keanekaragaman rendah, $H'>2-3$ menunjukkan tingkat sedang, $H'>3-4$ mengindikasikan keanekaragaman tinggi, dan nilai $H'>4$ menunjukkan keanekaragaman yang sangat tinggi. Semakin tinggi jumlah gulma dalam suatu wilayah, semakin besar nilai keanekaragaman gulma yang diperoleh (Sutriyono dkk., 2009).

Gulma padi di Indonesia didominasi oleh spesies dari famili Poaceae dan Cyperaceae, yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi di ekosistem sawah basah maupun kering. Studi lokal menunjukkan bahwa kedua famili ini tetap menjadi kelompok gulma utama yang bersaing dengan tanaman padi dalam fase awal pertumbuhan (Sembiring dkk., 2023).

Menurut Caton dkk. (2011), beberapa gulma memiliki daya saing yang tinggi dan dapat menimbulkan kerugian produktivitas tanaman budidaya. Gulma dengan tingkat kompetisi tinggi yaitu Lakum air (*Ludwigia octovalvis*), Rumput bebek (*Echinochloa colona* L.), Rumput belulang (*Eleusine indica* L.), Alang-alang (*Imperata cylindrica* L.), Timunan (*Leptochloa chinensis* L.) dan Rumput simpul (*Paspalum distichum* L.). Selain itu, terdapat gulma dengan daya saing yang sangat tinggi, yaitu Jajagoan (*Echinochloa crus-galli*) dan Brandjangan (*Rottboellia cochinchinensis*), yang berpotensi lebih agresif dalam bersaing dengan tanaman budidaya.

Lahan budidaya yang kurang terawat memfasilitasi penyebaran gulma secara lebih luas, meningkatkan risiko kerusakan tanaman dan mengurangi hasil panen. Pengelolaan lahan yang tidak memadai, seperti kurangnya rotasi tanaman, minimnya kontrol mekanis, atau kurangnya langkah-langkah pencegahan, memperburuk situasi ini. Hal ini sependapat dengan Palijama dkk. (2012) Gulma merupakan salah satu jenis Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang dapat

menghambat pertumbuhan, perkembangan, serta produktivitas tanaman. Keberadaan gulma di area tanaman budidaya sering kali tidak terelakkan, terutama jika lahan tidak dikelola dengan baik.

2.2 Kerangka pemikiran

Gulma menjadi tantangan utama dalam budidaya padi sawah, mulai dari tahap persiapan lahan hingga menjelang panen. Dengan adanya gulma terjadinya persaingan, Persaingan ini dapat menghambat perkembangan tanaman budidaya, mengurangi hasil panen, serta memengaruhi keseimbangan ekosistem pertanian secara keseluruhan. Dampaknya terhadap produktivitas padi sangat signifikan, dengan potensi penurunan hasil berkisar antara 60–87% (Guntoro dan Trisnani, 2013). Selanjutnya menurut Pitoyo (2006) penurunan produksi padi sawah secara nasional akibat gangguan gulma tercatat berkisar antara 15–42% dan padi gogo mengalami dampak lebih besar dengan penurunan mencapai 47–87%.

Guna mengatasi hal tersebut perlunya dilakukan upaya pengendalian Gulma seperti pengendalian secara teknis, mekanis dan lain-lain. Pengendalian mekanis yang umum diterapkan adalah penyiangan, karena sifatnya yang ramah lingkungan, praktis, dan ekonomis. Proses ini dilakukan dengan mencabut gulma langsung dari tanah tempat tumbuhnya tanaman budidaya (Ramadhan dkk., 2023). Kultur teknis yaitu menerapkan sistem jarak tanam, pergiliran varietas, dan pengairan. Sistem jarak tanam seperti jarak tanam sama sisi (tegel) dan sistem jajar legowo. Pergiliran varietas contoh menanam padi IR 64 lalu Ciherang. Pengairan dapat dilakukan untuk menghindari serangan OPT seperti tikus (Agnariosa dan Suryadarma, 2020). Dan Pengendalian gulma secara kimiawi merupakan metode yang memanfaatkan bahan kimia untuk menekan pertumbuhan atau mematikan gulma (Rosyikin dkk., 2024).

Efektivitas suatu pengendalian gulma salah satunya oleh diketahui keanekaragaman jenis gulma nya. Hal ini sependapat dengan Jumatang dkk., (2020) Identifikasi gulma perlu dilakukan untuk menentukan jenis gulma, sehingga pengendalian dapat dilakukan secara tepat dan efektif. Chauhan dkk., (2017) menyatakan bahwa keberhasilan pengendalian gulma bergantung pada pemahaman petani terhadap jenis gulma utama, yang salah satu caranya adalah dengan

mengamati vegetasi. Selanjutnya, menurut Widiyani dkk., (2022), analisis vegetasi gulma sangat penting dalam memulai pengendalian, selain itu juga diperlukan untuk memahami dominasi gulma di suatu wilayah.

Sistem pengairan dalam budidaya padi sawah akan menyebabkan keanekaragaman jenis gulma yang tumbuh, karena air adalah salah satu alat penyebaran biji gulma. Menurut Sukman dan Yakup (2002) pertumbuhan gulma dipengaruhi oleh keberadaan biji yang terdeposit dalam tanah serta kesesuaian kondisi lingkungan untuk perkecambahannya. Selain itu, biji gulma dapat menyebar melalui aliran air, angin, dan aktivitas manusia. Gulma dominan seperti *Echinochloa crus-galli* memiliki kemampuan adaptasi tinggi dan bersaing kuat dalam ekosistem sawah (Sembiring dkk., 2023).

Pada irigasi teknis karena potensi airnya sangat tinggi sehingga penyebaran gulmanya lebih luas. Berbeda dengan irigasi non teknis penyebaran gulmanya lebih sempit daripada teknis karena faktor ketersediaan airnya tidak terpenuhi. Hal ini sejalan dengan Umiyati dkk., (2023) dalam penelitiannya ia menyatakan bahwa berbagai faktor dapat mempengaruhi keberagaman jenis gulma di suatu lahan, termasuk sistem budidaya tanaman serta ketersediaan air dalam sistem pengairan. Selain itu, kepadatan gulma di lahan pertanian mengalami fluktuasi sesuai dengan musim. Pada periode musim hujan pasokan air yang memadai berkontribusi pada peningkatan populasi gulma, sedangkan sebaliknya terjadi saat air terbatas (Sembodo, 2010).

Perbedaan irigasi dapat mempengaruhi penyebaran gulma seperti penelitian yang pernah dilakukan oleh Windari dkk., (2021) pada irigasi teknis di daerah Desa Cempaga Kecamatan Bangli Kabupaten Bangli yang menjadi dominan gulma adalah gulma Pusut-pusut (*Fimbristylis ovata*), sedangkan menurut (Rosmanah Siti Alfayanti, 2016) di daerah Kelurahan Rimbo Kedui Kecamatan Seluma Selatan Kabupaten Seluma dengan irigasi non teknis jenis gulmanya didominasi oleh gulma Babawangan (*Fimbristylis miliacea*), Lakum air (*Ludwigia octovalvis*), dan Rumput teki (*Cyperus rotundus*).

Penurunan hasil panen juga dipengaruhi gulma dominan yang tersebar dari jenis irigasi sawah tersebut. Seperti penelitian Syamsuddin dan Syarifuddin (2023),

sistem irigasi setengah teknis di Sulawesi Selatan memengaruhi dominansi gulma seperti *Echinochloa colona*, *Fimbristylis miliacea*, dan *Cyperus difformis*, yang bersaing aktif dengan tanaman padi dan menurunkan hasil panen. Begitu juga di irigasi non teknis terdapat gulma dominan seperti *Digitaria ciliaris*, *Cynodon dactylon*, dan *Ageratum conyzoides* yang mempengaruhi hasil panen padi sawah.

Analisis vegetasi berfungsi untuk memetakan kondisi gulma serta mengidentifikasi jenis-jenis vegetasi yang mendominasi suatu lahan. Dalam pelaksanaannya, analisis ini mulai dari identifikasi gulma di lapangan serta penyusunan daftar spesies yang ditemukan, dengan demikian strategi pengendalian yang lebih terencana dapat dirancang guna meningkatkan hasil produksi padi, khususnya di Kecamatan Bungursari, Kota Tasikmalaya.

2.3 Hipotesis

1. Terdapat perbedaan keanekaragaman gulma pada lahan sawah irigasi teknis dan non teknis.
2. Pada sistem irigasi teknis dapat meningkatkan keanekaragaman gulma lebih tinggi dibandingkan irigasi non teknis.