

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

1. Tanaman Jagung

a. Sejarah Tanaman Jagung Manis

Jagung manis merupakan salah satu komoditas sayuran paling populer di Amerika Serikat dan Kanada. Jagung manis juga mengalami peningkatan konsumsi di Asia, Eropa, dan Amerika Latin serta banyak negara lain, termasuk Indonesia. Jagung manis mulai dikenal di Indonesia sejak tahun 1970-an diperkenalkan oleh Prof. Jajah Koswara (IPB Bogor). Kemudian diproduksi oleh sekelompok mahasiswa IPB. Lalu, terjadi penyebar luasan jagung manis secara luas 20 tahun setelah itu ditandai dengan adanya fenomena setiap tukang sayur keliling yang membawa jagung manis (Syukur & Rifianto, 2016).

b. Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Jagung Manis

Walaupun secara morfologi tidak berbeda dengan jagung pakan (*field corn*), jagung manis termasuk tanaman hortikultura. Hal yang membedakan antara jagung manis dan jagung pakan adalah kandungan gulanya yang tinggi pada fase masak susu dan permukaan kernel yang menjadi transparan dan berkerut saat mengering. Komposisi genetik pada jagung manis hanya dibedakan oleh satu gen resesif. Gen ini mencegah perubahan gula menjadi pati (Syukur & Rifianto, 2016).

Jagung manis termasuk ke dalam tanaman monokotil yang berumah satu (*monoecious*). Berdasarkan tipe bunga jagung manis yang berumah satu, penyerbukan bersifat menyerbuk silang. Penyebaran serbuk sari dibantu oleh angin dan gaya gravitasi. Penyebaran tepung sari juga dapat dipengaruhi oleh suhu dan varietas jagung manis serta dapat berakhir dalam 3-10 hari. Rambut tongkol biasanya muncul 1-3 hari setelah serbuk sari mulai tersebar dan siap diserbuki (reseptif) ketika keluar dari kelebot (Sholikha, 2019).

Akar primer awal pada jagung manis setelah perkecambahan menandakan pertumbuhan tanaman. Sekelompok akar sekunder berkembang pada buku-buku pangkal batang dan tumbuh menyamping. Batang tanaman kaku dan tingginya berkisar 1,5m-2,5m beserta terbungkus oleh pelepah daun yang berselang-seling

yang berasal dari setiap buku. Tanaman ini memiliki buah matang berbiji tunggal yang disebut kariopsis. Daun-daunnya Panjang, berbentuk rata meruncing, dan memiliki tulang daun yang sejajar seperti daun-daun tanaman monokotil pada umumnya (Syukur & Rifianto, 2016).

Adapun klasifikasi tanaman jagung manis menurut Warisno (2003) adalah sebagai berikut.

Divisio : Spermatophyta
 Subdivisio : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledonae
 Ordo : Graminae
 Famili : Graminaceae
 Subfamilia : Ponicidae
 Genus : *Zea*
 Species : *Zea Mays L. Saccharata*

c. Kandungan Gizi Jagung Manis

Jagung manis mengandung karbohidrat, lemak, protein, dan beberapa vitamin serta mineral. Kandungan gizi jagung manis dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Kandungan Nilai Nutrisi dalam Biji Jagung Manis Per 100g

Kandungan Nutrisi	Jumlah
Energi 990kkal	360 kJ
Karbohidrat	19 g
Gula	3,2 g
<i>Dietary fiber</i>	2,7 g
Lemak	1,2 g
Protein	3,2 g
Vitamin A equiv, 10 g	1%
Asam flat (Vit, B9) 46g	12%
Vitamin C 7mg	12%

Kandungan Nutrisi	Jumlah
Besi 0,5 mg	4%
Magnesium 37 mg	10%
Kalium	6%

(Sumber: Larson, dalam Syukur 2016, hlm 12)

d. Syarat Tumbuh

Menurut Syukur dan Rifianto (2016), pertumbuhan jagung manis yang paling baik yaitu pada musim panas, tetapi sebagian besar areal pengolahan jagung manis berada di daerah yang dingin. Jagung manis dapat tumbuh hampir di semua tipe tanah dengan pengairan yang baik. Hal ini dikarenakan jagung khususnya jagung manis merupakan tanaman C4.

Tanaman C4 adalah tanaman tropis yang melibatkan dua enzim di dalam pengolahan CO₂ menjadi glukosa yaitu enzim phosphoenol pyruvat carboxilase (PEPco) adalah enzim yang akan mengikat CO₂ dari udara dan kemudian akan menjadi oksaloasetat yang akan diubah menjadi malat. Tanaman C4 adalah tanaman yang menghasilkan asam 4 karbon sebagai produk utama penambahan CO₂. Tumbuhan C4 memfiksasi karbon dengan membentuk senyawa berkarbon empat sebagai produknya. Tergolong tumbuhan C4 yang penting dalam pertanian adalah tebu, jagung, dan famili rumput. Dalam tumbuhan C4 terdapat dua jenis sel fotosintetik : sel seludang-berkas pembuluh dan sel mesofil. Sel seludang berkas pembuluh tersusun menjadi kemasan yang padat di sekitar berkas pembuluh. Di antara seludang-berkas pembuluh dan epidermis daun terdapat sel mesofil. (Salisbury & Ross, 1995).

Menurut Goldsworthy dan Fisher dalam Rahmah (2016), salah satu sifat tanaman C4 yang menguntungkan untuk ditanam pada iklim yang panas antara lain memiliki laju fotosintesis lebih tinggi dibandingkan tanaman C3, fotorespirasi dan transpirasi rendah, sehingga efisien dalam penggunaan air.

Kondisi pH tanah yang paling cocok untuk pertumbuhan jagung manis berkisar 6,0-6,5. Tanaman ini peka terhadap tanah masam dan tidak toleran terhadap embun beku (*frost*) (Syukur dan Rifianto, 2016)

Sedangkan menurut Sholikha (2019), Tanaman jagung manis dapat beradaptasi pada kisaran pH 5-8 dan dapat beradaptasi pada kondisi iklim yang luas yaitu pada 58° LU-40° LS dengan rentang ketinggian sampai dengan 1500m dpl.

Syukur dan Rifianto (2016) menjabarkan bahwa perkecambahan benih optimum terjadi pada temperatur 21 °C-27 °C. Pertumbuhan bibit dan tanaman dapat berlangsung pada kisaran suhu 10 °C-40 °C setelah berkecambah, tetapi pertumbuhan terbaik pada suhu antara 21 °C-30 °C. Beberapa kultivar dapat dipanen paling cepat pada umur 70 hari (18-24 hari setelah penyerbukan), sedangkan kultivar umur memerlukan lebih dari 100 hari.

e. Varietas Unggul Jagung Manis

Berdasarkan Syukur dan Rifianto (2016), terdapat 9 varietas jagung hasil pemuliaan tanaman yang diuraikan sebagai berikut.

1) *Bonanza*

Varietas *Bonanza* mempunyai tinggi tanaman 220-250 cm dan toleran terhadap rebah batang. Rasanya sangat manis dengan kadar gula 13-15% brix. Daya simpan cukup lama berkisar 3-4 hari setelah panen pada suhu ruang. Adapun karakteristik tanaman jagung varietas *Bonanza* adalah sebagai berikut.

- a) Ukuran tongkol 20-22cm
- b) Diameter tongkol 300-325g tanpa klebot
- c) Umur panen 82-84 HST pada dataran medium
- d) Warna biji kuning, rasanya manis.
- e) Potensi hasil 33,0-34,5 ton/ha dengan kelobot

2) *Super Sweet*

Varietas *Super Sweet* mempunyai pertumbuhan tanaman yang tegap dan kuat, sangat sesuai untuk dikembangkan di daerah beriklim tropis, dan tahan terhadap penyakit karat daun. Adapun karakteristik tanaman jagung varietas *Super Sweet* adalah sebagai berikut.

- a) Ukuran tongkol besar dan terisi penuh
- b) Panjang tongkol 20-22cm
- c) Diameter tongkol 5-6cm tanpa kelobot
- d) Warna biji kuning
- e) Umur panen 72 HST (dataran rendah) dan 104 HST (dataran tinggi)

f) Panen rata-rata 12,4 ton/ha.

3) *Bisi Sweet 2*

Varietas ini mempunyai pertumbuhan tanaman yang seragam dan kokoh, toleran terhadap karat daun, dan mempunyai rasa sangat manis (kadar gula 14 % *brix*). Adapun karakteristik tanaman jagung varietas *Bisi Sweet 2* adalah sebagai berikut.

- a) Ukuran tongkol medium : agak besar
- b) Panjang tongkol 18-20cm
- c) Diameter tongkol 4-5cm tanpa kelobot
- d) Warna biji kuning cerah
- e) Jumlah baris; 14-16 baris/tongkol
- f) Umur panen 64 HST (dataran rendah)
- g) Panen rata-12,2 ton/ha

4) *Sweet Boy*

Varietas *Sweet Boy* mempunyai pertumbuhan tanaman seragam, tegap dan kokoh, tahan terhadap penyakit karat daun dan bercak daun, serta rasanya manis (kadar gula 13,4 % *brix*). Karakteristik varietas ini adalah sebagai berikut.

- a) Ukuran tongkol besar, seragam, dan terisi penuh
- b) Panjang tongkol 18-20cm
- c) Diameter tongkol 5-6cm
- d) Warna biji kuning cerah
- e) Jumlah baris 14-16 baris/tongkol
- f) Umur panen 64 HST (dataran rendah)
- g) Panen rata-rata 14ton/ha tanpa kelobot

5) *Bicolour Sweet*

Varietas *Bicolour Sweet* mempunyai pertumbuhan tanaman yang seragam, tahan terhadap karat daun dan rasanya manis (13,5 % *brix*). Karakteristik varietas ini adalah sebagai berikut.

- a) Ukuran tongkol medium, agak pendek, seragam dan terisi penuh
- b) Panjang tongkol 16-17cm
- c) Diameter tongkol 4-5cm tanpa kelobot
- d) Warna biji, kombinasi kuning dan putih

- e) Jumlah baris 14-16 baris/tongkol
- f) Umur panen 60 HST (dataran rendah)
- g) Panen rata-rata 12,9ton/ha tanpa kelobot

6) SG 75

SG 75 mempunyai tinggi tanaman 160-170cm dengan perakaran yang kokoh. Rasanya manis dengan kadar gula 14 % brix. Daya simpan cukup lama yaitu 3-4 hari setelah panen pada suhu ruang. Karakteristik varietas ini adalah sebagai berikut.

- a) Ukuran tongkol 20cm
- b) Diameter tongkol 5cm tanpa kelobot
- c) Umur panen 75 HST
- d) Bobot tongkol; 350-400g tanpa kelobot
- e) Warna biji; kuning
- f) Potensi hasil berkelobot 19-21 ton/ha

7) *Sweet Lady*

Varieta *Sweet Lady* mempunyai pertumbuhan tanaman seragam, dan pendek, tahan terhadap hawar daun dan karat daun, dan rasanya manis (kadar gula 13,77 % brix). Adapun karakteristik varietas ini adalah sebagai berikut.

Ukuran tongkol Medium, seragam dan terisi penuh

- a) Panjang tongkol 18,48cm
- b) Diameter tongkol 5,06cm tanpa kelobot
- c) Warna biji: kuning
- d) Jumlah baris ; 4-16 baris/tongkol
- e) Umur panen 56 HST (dataran rendah)
- f) Panen rata-rata 13,17ton/ha tanpa kelobot
- g) Potensi hasil 18,64ton/ha

8) *Master Sweet*

Varietas *Master Sweet* mempunyai pertumbuhan tanaman seragam, tahan terhadap penyakit hawar daun, agak tahan penyakit karat daundan bulai, rasanya manis (kadar gula 13,5 % brix). Adapun karakteristik varietas ini adalah sebagai berikut.

- a) Ukuran tongkol besar, seragam dan terisi penuh
- b) Panjang tongkol 19,36cm
- c) Diameter tongkol 5,12cm tanpa kelobot
- d) Warna bii kuning
- e) Jumlah baris 16-18 baris/tongkol
- f) Umur panen 68 HST (dataran rendah)
- g) Panen rata-rata 15,37 ton/ha tanpa kelobot
- h) Potensi hasil 19,83 ton/ha

9) *Talenta*

Varietas *Talenta* termasuk tanaman kokoh dengan tinggi tanaman mencapai 160-170 cm. Rasanya manis dengan kadar gula 12-14 % brix. Tahan penyakit bulai, karat dan hawar daun. Sangat enak untuk dikonsumsi karena tidak menempel di gigi. Adapun karakteristik varietas ini adalah sebagai berikut.

- a) Ukuran tongkol 22 cm
- b) Diameter tongkol 6 cm
- c) Bobot tongkol 300-400 gr/tongkol
- d) Umur panen 70-76 HST
- e) Warna biji; kuning
- f) Potensi hasil tongkol berkelobot 18-25 ton/ha

Berdasarkan Sholikha (2019) terdapat 2 tambahan varietas unggul jagung, yaitu varietas *Victoria* dan *Jaguar* yang dijabarkan sebagai berikut.

1) *Victoria*

Varietas *Victoria* pertumbuhannya kuat, seragam dan tahan rebah. Tinggi tanaman 193 cm. Varietas ini juga toleran terhadap penyakit bulai dan hawar daun. Mampu ditanam di dataran rendah sampai menengah. Adapun karakteristik varietas ini adalah sebagai berikut.

- a) Tongkol besar dengan panjang 15 cm, diameter 4,3 cm

- b) Rasanya manis dengan kadar gula bisa mencapai 10,1% brix
- c) Warna biji saat panen putih
- d) Mampu dipanen pada umur 65-70 HST tergantung ketinggian tempat dan kesuburan tanah
- e) Potensi hasil panen 11,6 ton/ha

2) Jaguar

Varietas jagung manis Jaguar memiliki pertumbuhan yang kuat, seragam dan tahan rebah. Varietas ini memiliki tinggi tanaman 165 cm. Cocok ditanam di dataran menengah sampai tinggi. Tanaman jagung manis ini juga toleran terhadap penyakit bulai dan hawar daun. Adapun karakteristik varietas ini adalah sebagai berikut.

- a) Tongkol besar dengan panjang 18,5 cm, diameter 5 cm
- b) Rasanya manis dengan kadar gula bisa mencapai 13,3 % brix dan kemanisannya bertahan selama penyimpanan.
- c) Warna biji kuning keemasan
- d) Umur panen 65-70 HST, tergantung ketinggian tempat dan kesuburan tanah.
- e) Potensi hasil 17,4 ton/ha

f. Serangga Hama pada Jagung Manis

Serangga hama dapat didefinisikan sebagai serangga yang mengganggu tanaman budidaya baik secara fisiologis maupun ekonomis (Susniahti dlm Agesti, 2018). Adapun Sholikha (2019) menjabarkan beberapa serangga hama yang biasa ditemukan pada tanaman jagung manis jenisnya adalah sebagai berikut.

- 1) Ulat Tanah (*Agrotis ipsilon*)
- 2) Ulat Grayak (*Spodoptera sp.*)
- 3) Hama Lundi (larva kumbang *Phyllophaga helleri*)
- 4) Lalat Bibit (*Atherigona s*)
- 5) Penggerek Tongkol (*Heliothis armigera*, *Helicoverpa armigera*)
- 6) Penggerek Batang (*Ostrinia furnacalis*)
- 7) Belalang (*Locusta sp.* dan *Oxya chinesis*)

2. Gulma pada Tanaman Jagung

Gulma didefinisikan sebagai tanaman yang tidak dikehendaki keberadaannya dan mempunyai nilai negatif yaitu berkompetisi dengan tanaman

budidaya sehingga berpotensi menurunkan hasil tanaman budidaya tersebut (Budi, 2009)

Menurut Barus (2003). Gulma dapat diklasifikasikan ke dalam 4 kelompok. Berdasarkan sifat morfologinya, yaitu gulma berdaun sempit (*grasses*), gulma teki-teki (*sedges*), gulma berdaun lebar (*broad leaves*), dan gulma pakis-pakistan (*ferns*).

a. Gulma berdaun sempit (*grasses*)

Gulma ini memiliki ciri-ciri daun menyerupai pita, batang tanaman beruas-ruas, tanaman tumbuh tegak atau menjalar, dan memiliki pelepah serta helaian daun.

b. Gulma teki-teki (*sedges*)

Gulma teki-teki mirip gulma berdaun sempit, namun memiliki batang berbentuk segi tiga.

c. Gulma berdaun lebar (*broad leaves*)

Pada umumnya gulma berdaun lebar adalah tanaman berkeping dua, meskipun ada juga yang berkeping satu. Gulma berdaun lebar memiliki ciri-ciri bentuk daun melebar dan tanaman tumbuh tegak atau menjalar.

d. Gulma pakis-pakistan (*ferns*).

Gulma pakis-pakistan (*ferns*) pada umumnya berkembang biak dengan spora dan berbatang tegak atau menjalar.

Barus (2003) juga menjabarkan bahwa berdasarkan pengaruhnya terhadap tanaman perkebunan, gulma dapat dibedakan menjadi lima kelas yaitu gulma kelas A, B, C, D, dan E.

a. Gulma kelas A

Merupakan jenis-jenis gulma yang amat berbahaya bagi pertumbuhan tanaman perkebunan sehingga harus diberantas hingga tuntas.

b. Gulma Kelas B

Merupakan jenis gulma yang merugikan tanaman perkebunan sehingga perlu dilakukan tindakan pemberantasan atau pengendalian.

c. Gulma Kelas C

Merupakan jenis gulma yang cukup berbahaya sehingga merugikan tanaman perkebunan, namun dalam pengendaliannya bergantung pada keadaan, seperti ketersediaan biaya.

d. Gulma Kelas D

Merupakan jenis gulma yang kurang merugikan tanaman perkebunan namun tetap memerlukan pengendalian.

e. Gulma Kelas E

Merupakan gulma yang pada umumnya bermanfaat bagi tanaman perkebunan karena dapat berfungsi sebagai pupuk hijau. Sehingga dapat dibiarkan tumbuh, namun tetap diperlukan pengendalian agar pertumbuhannya tidak sampai menutupi jalur tanaman.

Menurut Sembodo dalam Olaya (2014), daya rusak pada gulma amatlah tinggi melebihi daya rusak yang dihasilkan oleh serangga dan patogen. Hal ini disebabkan oleh adanya sifat-sifat fisiologis yang unggul pada gulma, yakni dormansi pada biji, daya adaptasi yang tinggi, penyerbukan serta penyebarannya yang cepat dan luas.

Rao, dalam Budi (2009) menjabarkan bahwa total kerugian hasil pertanian akibat gulma berkisar 45%, serangga 30%, patogen 20%, dan organisme lainnya 5%. Hal tersebut menunjukkan bahwa gulma dapat dijadikan faktor pembatas penting dalam produktivitas pertanian.

Menurut Korppf dan Lar (1993), gulma di lahan pertanian dapat merugikan tanaman budidaya karena menjadi pesaing kebutuhan hidup dalam hal unsur hara, air, cahaya matahari, CO₂ dan ruang tumbuh sehingga pada akhirnya dapat menurunkan kuantitas dan kualitas hasil pertanian.

Tjitrosoedirdjo dalam Mustika (2016) juga menjabarkan bahwa selain hal yang disebutkan sebelumnya, gulma dapat menghasilkan senyawa alelopati, menjadi inang hama dan patogen, dan dapat menurunkan pertumbuhan tanaman budidaya akibat adanya kontaminasi bagian tubuh atau biji gulma.

Persaingan dapat terjadi diantara tanaman apabila terdapat interaksi diantara tanaman pada hal ini yaitu tanaman budidaya dan gulma. Menurut Moenadir (1993), interaksi sendiri merupakan peristiwa saling tindak antar tumbuhan yang jenisnya dijabarkan sebagai berikut:

a. Neutralisme, kedua tumbuhan tidak saling terpengaruh akibat adanya interaksi.

- b. Kompetisi, kedua tumbuhan terpengaruh secara negatif oleh interaksi ditandai dengan adanya penurunan pertumbuhan, termasuk juga dengan adanya peristiwa allelopati.
- c. Amensalisme, satu tumbuhan tidak terpengaruh oleh adanya interaksi sementara tumbuhan lainnya terpengaruh secara negatif.
- d. Dominasi, satu tumbuhan mendominasi tanaman lainnya (termasuk parasitisme dan predasi).
- e. Komensalisme, terjadi pengaruh positif terhadap satu tanaman dan tidak terjadi pengaruh pada tanaman yang lain.
- f. Proto-Kooperasi, atau sering disebut juga dengan mutualisme dimana terjadi kooperasi saling menguntungkan pada keduanya.

Kompetisi pada tanaman diartikan sebagai usaha untuk meraih sesuatu yang sama yang jumlahnya terbatas oleh beberapa yang mengusahakan atau mengincar. Kompetisi antara gulma dengan tanaman budi daya termasuk ke dalam *inter specific competition* karena merupakan persaingan di antara spesies yang berbeda dalam suatu hamparan yang sama, misalnya persaingan antara gulma dan tanaman jagung (Moenadir, 1993).

Menurut Sembodo dalam Olasya (2014), pada tanaman jagung masa-masa kritis kompetisi dengan gulma salah satunya adalah pada awal masa pertumbuhan yakni minggu ke 2 setelah tanam. Dimana kondisi morfologi dan fisiologinya belum sekuat dan sestabil pada masa generatif.

3. Nutrisi dan Penyakit Fisiologi Tanaman Jagung

Suatu unsur kimia tertentu dianggap sebagai suatu nutrisi yang esensial jika nutrisi tersebut diperlukan agar suatu tumbuhan dapat tumbuh dari sebuah biji dan menyelesaikan siklus kehidupannya, menghasilkan generasi biji yang baru. Untuk menentukan unsur-unsur mineral mana yang betul-betul nutrisi esensial dapat digunakan metode yang dikenal sebagai budidaya hidroponik (Campbell dkk, 2012).

Tumbuhan memerlukan hara mineral untuk pertumbuhan dan perkembangan dirinya. Unsur-unsur hara mineral terutama zat organik diperoleh tumbuhan dari dalam tubuh (medium tumbuhnya) yang masuk melalui akar bersama air ke dalam tumbuhan (Devlin, 1975).

Unsur hara memiliki fungsi yang berbeda dalam tubuh tumbuhan. Dalam jaringan tumbuhan nitrogen merupakan komponen penyusun dari banyak senyawa esensial bagi tumbuhan, misalnya asam amino. Karena setiap molekul protein tersusun dari asam-asam amino dan setiap enzim adalah protein, maka nitrogen juga merupakan unsur penyusun protein dan enzim. Selain itu nitrogen juga terkandung dalam korofil, hormone, sitokinin dan auksin (Lakitan, 1993).

Unsur yang diperlukan oleh tumbuhan dalam jumlah yang relatif besar disebut makronutrien. Ada sembilan makronutrien, yang meliputi enam unsur penyusun utama senyawa organik; karbon, oksigen, hydrogen, nitrogen, sulfur dan fosfor. Tiga makronutrien lainnya adalah kalium, kalsium, dan magnesium. Unsur-unsur yang diperlukan tumbuhan dalam jumlah yang sangat sedikit disebut mikronutrien. Kedelapan mikronutrien tersebut adalah besi, klorida, tembaga, mangan, seng, molybdenum, boron, dan nikel. Pada pertumbuhan unsur-unsur ini sebagian berfungsi sebagai kofaktor-kofaktor reaksi enzimatik. Misalnya, besi adalah salah satu komponen logam pada sitokrom, protein yang berfungsi dalam rantai transpor electron dari kloroplas dan mitokondria. Hal ini karena mikronutrien umumnya memainkan peranan katalitik yang hanya dibutuhkan oleh tumbuhan dalam jumlah yang sangat kecil. Kebutuhan akan molybdenum, misalnya, sangat sedikit sehingga unsur langka ini hanya terdapat satu atom untuk setiap 16 juta atom hydrogen dalam bahan tumbuhan yang telah dikeringkan. Akan tetapi kekurangan (defisiensi) molybdenum atau mikronutrien lainnya dapat melemahkan atau bahkan mematikan tumbuhan itu (Campbell dkk, 2012).

Kelebihan dan kekurangan unsur hara yang terdapat di dalam tanah akan dapat mempengaruhi kehidupan tumbuhan yang ada di atasnya. Bila kekurangan unsur hara tertentu akan terjadi defisiensi atau kelebihan baik unsur makro maupun unsur mikro. Kelebihan atau kekurangan unsur ini akan dapat merusak atau meracuni tumbuhan (Treshaw, 1970).

Menurut Sholikha (2019), terdapat gejala penyakit fisiologi tanaman pada pembudidayaan tanaman jagung. Yang dimaksud penyakit fisiologi ini adalah tanaman jagung yang kekurangan air, kelebihan air, kelebihan pupuk, kekurangan pupuk, dan dampak yang ditimbulkan oleh obat semprot kimia. Berikut ini uraian penyakit fisiologi.

- a. Udara yang kering membuat pembentukan rambut lambat sehingga persariannya tidak sempurna pada saat pembentukan biji.
- b. Apabila tanaman kekurangan pupuk yang mengandung nitrogen (N) maka daun akan menguning (klorosis) karena kekurangan klorofil sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lambat, lemah, dan tanaman menjadi kerdil.
- c. Tanaman yang kelebihan N menunjukkan warna hijau gelap sukulen yang menyebabkan tanaman peka terhadap hama, penyakit, dan mudah roboh.
- d. Kekurangan Fosfor (P) menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan bentuk daun tidak normal. Apabila kekurangannya akut, dapat menyebabkan kematian pada bagian-bagian daun, buah, dan batang.
- e. Kekurangan K ditunjukkan dengan terbakarnya daun yang dimulai dari ujung atau tepi, bercak-bercak berwarna kecoklatan pada daun dan batang yang tua.
- f. Kekurangan air akan menyebabkan kelayuan bagi tanaman, bahkan kematian tanaman. Hal ini disebabkan oleh terganggunya fotosintesis yang sumber energinya tidak mencukupi dan zat hara tidak bisa diserap oleh tanaman, karena zat hara tidak dapat terlarut atau berbentuk ion-ion.

4. Pupuk Kandang

Pupuk kandang tergolong ke dalam pupuk organik, dimana Agromedia (2007) mendefinisikan bahwa pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari bahan organik seperti sisa-sisa tumbuhan, hewan, manusia, limbah industri organik, dan fosil atau bebatuan organik yang berasal dari tumpukan kotoran hewan yang tertumpuk selama ratusan tahun.

Menurut Yuliarti (2009), pupuk organik merupakan hasil akhir penguraian sisa-sisa (serasah) tumbuhan dan hewan. Misalnya pupuk kandang, pupuk hijau, bungkil, guano, tepung tulang, dan lain sebagainya. Pupuk kandang terdiri dari pupuk kandang mentah dan masak. Dimana pupuk kandang mentah adalah kotoran hewan yang baru keluar dari tubuh hewan yang bias jadi masih tercampur dengan urin dan makanan hewan. Pupuk ini jarang digunakan oleh petani karena kurang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Pupuk kandang yang belum matang masih bersuhu panas dan mengandung banyak jasad renik sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Menurut Pranata (2010), pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman karena selain memiliki daya ikat ion yang tinggi dan dapat memperbaiki struktur tanah, pupuk kandang juga memiliki kandungan unsur hara yang lengkap di dalamnya. Kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk kandang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Kandungan Unsur Hara Pada Pupuk Kandang

Nama Ternak dan Bentuk Kotorannya	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)	Air (%)
Kuda-Padat	0,55	0,30	0,40	75
Kuda-Cair	1,40	0,02	1,60	90
Kerbau-Padat	0,60	0,30	0,34	85
Kerbau-Cair	1,00	0,15	1,50	92
Sapi-Padat	0,40	0,20	0,10	85
Sapi-Cair	1,00	0,50	1,50	92
Kambing-Padat	0,60	0,30	0,17	60
Kambing-Cair	1,50	0,13	1,80	85
Domba-Padat	0,75	0,50	0,45	60
Domba-Cair	1,35	0,05	2,10	85
Babi-Padat	0,95	0,35	0,40	80
Babi-Cair	0,40	0,10	0,45	87
Ayam Padat dan Cair	1,00	0,80	0,40	55

Disamping manfaat penggunaan pupuk kandang terdapat beberapa kelemahan dari penggunaan pupuk kandang, yakni kandungan hara yang berbeda-beda atau tidak pasti karena dapat bergantung kepada sumber makanan hewan ternak dan usia hewan ternak tersebut. Selain itu, pupuk kandang juga dapat mengandung biji atau benih gulma, dapat menciptakan lingkungan yang baik bagi pertumbuhan gulma sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (Pranata, 2010).

Adapun dosis yang digunakan dalam pemupukan dasar oleh pupuk kandang berbeda-beda. Berdasarkan Martodireso dan Suryanto (2001), dosis pupuk kandang yang dapat digunakan pada pertanaman jagung adalah 5-20 ton/ha tanpa herbisida dan 15-25 ton/ha pupuk kandang dengan penggunaan herbisida (Setyawan & Sumarni, 2017).

B. Kerangka Pemikiran

Salah satu penyebab rendahnya produksi jagung di Indonesia adalah masalah kompetisi tanaman budidaya dengan gulma. Menurut penelitian, masa kritis terjadinya kompetisi tanaman jagung dengan gulma adalah pada minggu ke 2 setelah tanam. Daya rusak pada gulma amatlah tinggi melebihi daya rusak yang dihasilkan oleh serangga dan patogen. Hal ini disebabkan oleh adanya sifat-sifat fisiologis yang unggul pada gulma, yakni dormansi pada biji, daya adaptasi yang tinggi, penyerbukan serta penyebarannya yang cepat dan luas (Sembodo dalam Olasya, 2014).

Penggunaan pupuk kandang diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung karena kandungan unsur haranya yang lengkap. Berdasarkan Pranata (2010), pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman karena selain memiliki daya ikat ion yang tinggi dan dapat memperbaiki struktur tanah, pupuk kandang juga memiliki kandungan unsur hara yang lengkap di dalamnya. Namun, pupuk kandang juga dapat mengandung biji atau benih gulma, dapat menciptakan lingkungan yang baik bagi pertumbuhan gulma sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Setyawan dan Sumarni (2017), seiring dengan penambahan dosis pupuk kandang terjadi peningkatan pertumbuhan pada tanaman jagung. Menggunakan kombinasi perlakuan dosis 0 ton/Ha, 5 ton/Ha, 15 ton/Ha, dan 25 ton/Ha dan kombinasi jarak tanam menghasilkan pertumbuhan jagung yang optimal pada dosis pupuk 25 ton/Ha. Perbedaan dengan penelitian ini yaitu terletak pada kombinasi pupuk dan tidak dilakukan kombinasi jarak tanam.

Garut yang merupakan salah satu wilayah ternak kambing terbesar di Indonesia membuat masyarakat banyak memilih menggunakan pupuk kandang

kambing untuk meningkatkan hasil tanamannya karena biaya yang dikeluarkan menjadi tidak terlalu tinggi sehingga lokasi ini yang digunakan oleh peneliti.

Selain penekanan biaya yang dilakukan dengan penggunaan pupuk kandang lokal setempat, penekanan biaya juga dilakukan dengan tidak perlu digunakannya herbisida pada awal masa penanaman.

Atas dasar hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dosis pupuk kandang kambing yang tepat di tengah kompetisi yang terjadi antara gulma dengan tanaman jagung pada awal masa vegetatif tanaman yang merupakan periode kritis, yaitu 2 minggu setelah tanam (14 HST) sehingga tanaman jagung dapat bertahan dan optimal pertumbuhannya.

C. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Asumsi merupakan anggapan sementara atau suatu hal yang diyakini kebenarannya oleh peneliti yang harus dirumuskan secara jelas (Arikunto, 2013), dengan demikian asumsi harus dirumuskan dengan dasar dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan pernyataan tersebut diyakini oleh penulis. Pengaruh dosis pupuk kandang kambing terhadap gulma dan pertumbuhan tanaman jagung berdasarkan hasil penelitian terdahulu, yaitu:

- a. Setyawan dan Sumarni (2017), dalam penelitiannya tentang pengaruh dosis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap pertumbuhan gulma dan hasil jagung manis menunjukkan bahwa seiring dengan penambahan dosis pupuk kandang terjadi peningkatan pertumbuhan dan hasil pada tanaman jagung manis. Menggunakan kombinasi perlakuan dosis 0 ton/Ha, 5 ton/Ha, 15 ton/Ha, dan 25 ton/Ha dan kombinasi jarak tanam menghasilkan pertumbuhan jagung yang optimal pada dosis pupuk 25 ton/Ha.

2. Hipotesis

Ruseffendi (2005) mengatakan bahwa hipotesis adalah menjelaskan atau jawaban tentatif (sementara) tentang tingkah laku, fenomena (gejala), atau kejadian yang akan terjadi, bias juga kejadian yang sedang berjalan. Dengan demikian, hipotesis dalam penelitian ini adalah:

Terdapat pengaruh dosis pupuk kandang kambing terhadap gulma dan pertumbuhan tanaman jagung.

D. Keterkaitan Kompetensi Dasar (KD) Pada Pembelajaran Biologi

Penelitian yang dilakukan adalah “Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Gulma dan Pertumbuhan Tanaman Jagung” yang mana menyajikan data berupa interaksi antara tanaman pengganggu dengan tanaman budidaya dan beberapa spesies gulma yang ditemukan. Data hasil penelitian diharapkan mampu menjadi sumber faktual untuk menunjang pembelajaran biologi yang mana data tersebut dapat dijadikan sebagai contoh asli tanaman pengganggu yaitu gulma.

Dalam dunia Pendidikan, dapat mendukung konsep serta menambah wawasan Siswa Kelas X pada KD 3.10 materi Ekologi dalam pembahasan interaksi antar komponen di dalam ekosistem.