

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Klasifikasi Dan Morfologi Jagung (*Zea mays* L.)

Jagung adalah salah satu tanaman yang bisa ditanam di sawah maupun kebun. Tanaman jagung menjadi salah satu komoditas pangan yang bisa dijadikan bahan makanan pokok. Morfologi jagung juga memiliki 3 bagian, yaitu bagian akar, bagian batang, serta bagian daun.

Menurut Azri (2009) klasifikasi tanaman jagung adalah sebagai berikut:

- a. Kingdom : Plantae
- b. Divisi : Magnoliophyta
- c. Kelas : Liliopsida
- d. Sub Kelas : Commelinidae
- e. Ordo : Poales
- f. Famili : Poaceae
- g. Genus : *Zea*
- h. Spesies : *Zea mays* L.

Deskripsi jagung varietas madu-59 F1 (Pusat perlindungan varietas tanaman dan perizinan pertanian, 2023) :

- a. Silsilah : JM 24 F X JM 24 M
- b. Bentuk batang : Bulat pipih
- c. Bentuk daun : Panjang daun (cm) : 87,1 - 103  
: Lebar daun (cm) : 8,1 - 9,8

- d. Warna daun : Hijau
- e. Warna malai : Hijau
- f. Warna rambut : Kuning
- g. Tinggi tanaman : 159,9 - 219,0
- h. Umur berbunga (hst) : 46,7 - 50,7
- i. Umur panen (hst) : 63,7 - 68,7
- j. Panjang tongkol (cm) : 17,7 - 20,0
- k. Warna biji : Kuning
- l. Rasa biji : Sangat manis
- m. Kadar gula (% brix) : 13,1 - 15,0
- n. Berat 1000 biji (gram) : 145,4 – 172,5
- o. Berat tongkol (gram) : 239,9 – 313,4 :
- p. Hasil tongkol per hektar (ton) : 16,7 – 24,0

Deskripsi jagung varietas Bisi 18 (Badan penelitian dan pengembangan tanaman pertanian, 2012) :

- a. Tanggal dilepas : 12 Oktober 2004
- b. Asal : Galur murni FS46 X Galur murni FS 17
- c. Umur : Dataran rendah : ± 100 hari  
: Dataran tinggi : ± 125 hari
- d. Batang : Besar, kokoh, tegap
- e. Tinggi tanaman : ± 230 cm
- f. Warna daun : Hijau gelap
- g. Kerebahan : Tahan rebah

- h. Warna rambut : Ungu kemerahan
- i. Tinggi tongkol :  $\pm 115$  cm
- j. Kelobot : Menutup tongkol dengan baik
- k. Warna biji : Oranye kekuningan
- l. Bobot 1000 biji : 303 gram
- m. Potensi hasil : 12 Ton/Ha pipilan kering
- n. Ketahanan : tahan terhadap penyakit karat daun dan bercak daun

#### 1. Akar

Akar jagung terdiri dari kotiledon yang tumbuh ke bawah selama perkecambahan biji, akar koronal yang muncul dari jaringan batang setelah anakan, dan akar aerotrofik (akar batang) yang tumbuh di atas permukaan tanah. Akar biji terdiri atas akar primer dan sejumlah akar pelengkap yang muncul secara acak pada pangkal di atas pangkal batang. Biasanya tanaman jagung memiliki 3-5 akar, namun bisa bervariasi dari 1-13. Akar koronal adalah akar yang tumbuh dari pangkal batang. Akar udara berkembang dari simpul kedua, ketiga atau lebih dari simpul tanah di atas. Akar udara bertindak sebagai anabolik dan sebagai akar pendukung untuk melawan degenerasi. Begitu menembus tanah, akar ini juga berfungsi menyerap unsur hara (Daynard *et al.*, 1969).

#### 2. Batang

Batang jagung memiliki ruas-ruas yang jumlahnya bervariasi dari 10 sampai 40 ruas, biasanya tanpa cabang kecuali beberapa anak yang muncul

dari pangkal batang. Panjang batang jagung bervariasi antara 60-300 cm tergantung varietas jagung. Bagian atasnya berbentuk agak silindris, sedangkan bagian bawahnya agak pipih. Tunas batang yang berkembang menghasilkan mahkota bunga betina. Bagian tengah batang terdiri dari sel-sel parenkim dengan pembuluh yang tak terhitung jumlahnya ditutupi dengan selaput keras (Idris, 2007).

### 3. Daun

Daun jagung muncul dari batang, sedangkan pelepah daun menyelubungi ruas batang untuk memperkuat batang. Panjang daun jagung bervariasi antara 30- 150 cm dan lebar 4-15 cm dengan tulang daun yang sangat keras. Tepi helaian daun jagung halus dan kadang-kadang berombak. Terdapat juga lidah daun (ligula) yang transparan dan tidak mempunyai telinga daun (auriculae). Bagian atas epidermis berbulu dan mempunyai barisan memanjang yang terdiri dari sel-sel bulliform. Jumlah daun jagung bervariasi antara 12-18 helai, (Tanaka dan Yamaguchi, 1972).

Perubahan turgor menyebabkan daun melengkung. Bagian bawah daun gundul (glabrous) dan biasanya mengandung lebih banyak stomata daripada bagian atasnya. Jumlah stomata di sisi atas daun diperkirakan 7000-10000/cm<sup>2</sup>, sedangkan di sisi bawah sekitar 10000-16000/cm<sup>2</sup>. Jumlah daun jagung per tanaman bervariasi antara 12-18 helai. Daun sesil bervariasi dari hampir horizontal hingga vertikal tergantung pada genotipe (Oldeman, 1975).

#### 4. Bunga

Jagung Jagung merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*) dengan bunga jantan (*staminate*) yang terbentuk pada ujung batang, sementara bunga betina (*pistilate*) terletak pada bagian tengah batang. Tanaman jagung bersifat *protrandy* di mana bunga jantan umumnya akan tumbuh 1-2 hari sebelum munculnya rambut (*style*) pada bunga betina. Oleh sebab itu, bunga jantan dan bunga betina terpisah ditambah dengan sifatnya yang *protrandy*, maka jagung memiliki sifat menyilang pada penyerbukannya. Produksi tepung-sari (*polen*) dari bunga jantan diperkirakan mencapai 25.000-50.000 butir tiap tanaman. Bunga jantan terdiri dari gluma, lodikula, palea, anther, filarnen dan lemma. Ada juga bagian-bagian dari bunga betina adalah tangkai tongkol, kelobot, tunas, calon biji, enutup kelobot, calon janggal dan rambut-tambut (Muhadjir, 2018).

#### 5. Buah/Tongkol

Biji jagung tunggal berbentuk pipih dengan permukaan atas yang cekung atau cembung dan dasar yang runcing. Bijinya terdiri atas tiga bagian, yaitu endosperma, pericarp, dan embrio. Endosperma merupakan bagian atau lapisan kedua sebagai cadangan makanan biji, Pericarp atau kulit adalah bagian paling luar sebagai lapisan yang membungkus (Kadek, 2018).

## B. Syarat Pertumbuhan

Persyaratan tumbuh iklim dan tanah menentukan keberhasilan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung, berikut ini diuraikan persyaratan tumbuh iklim dan tanah.

### 1. Iklim

Adapun faktor iklim yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman jagung adalah:

#### a. Curah Hujan

Tanaman jagung membutuhkan hujan yang relatif sedikit. Jagung biasanya tumbuh pada curah hujan 250-5000 mm. Kadar air yang optimal untuk perkecambahan adalah sekitar 25-60% dari kapasitas lapang. Setelah perkecambahan, kebutuhan air minimal, kebutuhan air terbesar terjadi setelah pembungaan. hujan lebat dalam waktu singkat selama fase pembungaan diikuti dengan berjemur berpengaruh positif terhadap produksi jagung dibandingkan hujan terus menerus atau tidak hujan sama sekali. Karena itu penanaman jagung harus tepat waktu terutama di daerah dengan curah hujan rendah (Hanway, 1971).

#### b. Suhu

Tanaman jagung dapat tumbuh dengan baik pada suhu 23<sup>0</sup>C – 27<sup>0</sup>C. Meningkatnya suhu diluar optimal yang lebih panas maka produksi jagung akan menurun. Suhu yang kurang dari optimal yang lebih dingin akan mengganggu perkecambahan maka produksi jagung akan menurun Sehingga keadaan suhu yang baik mampu meningkatkan produksi jagung (Effendi, 1982 ).

Suhu yang cocok untuk tanaman jagung adalah 21-30 °C dan suhu optimum 23-27 °C, di wilayah Indonesia kebutuhan suhu tidak menjadi masalah. Di Jawa Timur yang banyak ditanami jagung, suhunya 25-27 °C. Daerah ini sangat cocok untuk budidaya jagung dan menjadi daerah penting penanaman jagung di Indonesia. Pada saat benih berkecambah, suhu optimal adalah 30 °C - 32 °C; suhu di bawah 12,8 °C mengganggu perkecambahan dan dengan demikian mengurangi hasil. Kecambah jagung dapat rusak pada suhu antara 40 dan 44 °C (Allard, 1995).

c. Tinggi Tempat

Jagung dapat tumbuh dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Ketinggian yang ideal untuk menanam jagung adalah 50-600 mdpl. Tanaman jagung dapat tumbuh dengan baik di dataran tinggi antara 1200-1800 mdpl, menanam jagung di atas 1800 mdpl dapat menurunkan hasil atau menghambat pertumbuhan benih. Tanaman jagung dapat tumbuh pada dataran rendah di bawah 800 m dpl (Wolf, *et al.*, 1974). Tanaman jagung yang ditanam di bawah ketinggian optimum akan menurunkan hasil tanaman jagung.

d. Sinar Matahari

Cahaya matahari merupakan sumber energi terpenting bagi semua makhluk hidup di bumi. Pada tumbuhan, terutama yang memiliki klorofil, sinar matahari sangat menentukan proses fotosintesis. Fotosintesis adalah proses dasar dimana tanaman menghasilkan makanan. Makanan yang dihasilkan menentukan ketersediaan energi

yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman jagung membutuhkan sinar matahari langsung. Sinar matahari diperlukan sebagai sumber energi yang mendukung fotosintesis. Paparan optimal adalah 8 jam sehari. Jika penyinaran tidak optimal akan mempengaruhi hasil fotosintesis tanaman jagung, sebaliknya jika penyinaran lebih dari optimal akan mempengaruhi penguapan sehingga tanaman jagung kekurangan air. Sinar matahari memainkan peran langsung dalam pematangan dan pembungaan buah. Tanaman jagung yang dinaungi menjadi kerdil dan menghasilkan biji yang buruk, bahkan bulir jagung tidak dapat terbentuk (Purwono dan Hartono, 2005).

e. Angin

Angin adalah udara bergerak diakibatkan oleh rotasi bumi dan karena adanya perbedaan tekanan udara di sekitarnya. Angin mempengaruhi unsur-unsur cuaca seperti suhu optimum dimana tumbuhan tumbuh dan berproduksi dengan sebaik-baiknya, kelembaban yang mempengaruhi penguapan dari permukaan tanah dan permukaan daun, pergerakan awan, mengangkut uap air, sehingga udara yang hangat menjadi dingin, dan juga mengangkut gas-gas yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung (Tjasyono, B. 2004).

Angin sepoi-sepoi mempengaruhi pertumbuhan jagung, terutama saat penyerbukan. Angin membawa serangga penyerbuk lebih aktif untuk mendorong penyerbukan dan penyemaian bunga secara alami. Sebaliknya, dengan angin kencang, keberadaan serangga penyerbuk berkurang, yang mempengaruhi keberhasilan perbanyakan benih dan

menyebabkan penyerbukan silang. Angin kencang dapat membahayakan penyerbukan, karena benih tidak dapat dibersihkan sehingga tanaman harus disatukan, juga dapat menyebarkan hama dan penyakit, seperti perkembangan jamur. Angin yang pelan mempengaruhi penyerbukan, membantu proses penyemaian tanaman jagung (Muhadjir, 2018).

f. Musim

Waktu yang tepat untuk menanam jagung adalah pada musim kemarau, karena tanaman jagung membutuhkan curah hujan yang relatif sedikit. Curah hujan yang tinggi menyebabkan penurunan hasil panen jagung. Hujan lebat dalam waktu singkat pada tahap pembungaan, diikuti oleh paparan sinar matahari, memiliki efek yang lebih baik pada hasil jagung daripada hujan terus menerus atau tidak hujan (Muhadjir, F. 1980).

2. Tanah

Tanaman jagung membutuhkan tanah yang subur, pH tanah 5,6 – 7,0 sedangkan pH optimal adalah pH 6,8. pH tanah yang rendah membuat tanaman jagung menjadi ion aluminium yang beracun, sebaliknya pada pH tanah di atas 8,0 tanaman masih dapat tumbuh asalkan tanah tersebut mengandung unsur mikro yang cukup. Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman jagung adalah tanah subur, kaya akan bahan organik, unsur hara makro dan mikro. Memiliki kapasitas pertukaran ion dan kejenuhan basa yang tinggi. (Koswara, 1986).

### C. Bioekologi Ulat Grayak *Frugiperda* (UGF)

Ulat grayak *Spodoptera frugiperda* merupakan serangga invasif yang telah menjadi hama pada tanaman jagung di Indonesia. Ulat grayak berasal dari Amerika dan telah menyebar di berbagai negara. Awal tahun 2019, ditemukan pada tanaman jagung di daerah Sumatera (Kementan 2019). Menurut Marwoto dan Suharsono, (2008) klasifikasi ulat grayak adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Lepidoptera
Famili	: Noctuidae
Genus	: <i>Spodoptera</i>
Spesies	: <i>Spodoptera frugiperda</i>

Menurut Cabi (2017), biologi serta ekologi UGF adalah sebagai berikut :

#### 1. Telur

Telur UGF diletakkan pada saat malam hari pada bagian daun tanaman inang, dan menempel pada permukaan bagian bawah daun, serta dalam kelompok 100-300 butir, kadang-kadang dalam dua lapisan, yang biasanya ditutupi oleh lapisan pelindung rambut. Penetasan telur membutuhkan waktu 2-10 hari atau biasanya 3-5 hari. Telur berbentuk bulat dengan diameter 0,75 mm berwarna hijau pada saat oviposisi serta menjadicoklat muda sebelum eklosi. Telur menetas membutuhkan 2-3 hari dan suhu 20-

30 °C. Telur biasanya diletakkan dalam kelompok sekitar 150-200 telur yang diletakkan dalam dua hingga empat lapisan pada permukaan daun. Massa telur biasanya ditutupi oleh lapisan pelindung, seperti abu-abu-merah muda (setae) dari bagian abdomen imago betina. Hingga 1000 telur dapat diletakkan oleh setiap betina.



Gambar 2. 1 Kelompok telur UGF (BBPOPT, 2021)

## 2. Larva

Larva UGF berwarna hijau muda sampai coklat tua dengan garis yang memanjang. Pada saat instar enam, larva panjangnya mencapai 3-4 cm. Larva UGF memiliki delapan proleg dan sepasang proleg pada segmen abdominal terakhir. Pada saat menetas larva berwarna hijau dengan garis-garis hitam dan bintik-bintik, dan ketika tumbuh tetap berwarna hijau atau menjadi coklat dan memiliki garis punggung berwarna hitam dan garis-garis spiral. Larva muda masuk kedalam lingkaran pucuk tanaman dan memakan bagian pucuk tanaman; pada saat instar pertama UGF makan secara berkelompok dibagian bawah daun muda yang menimbulkan efek skeletonizing atau 'windowing' yang khas, dan menyebabkan kematian titik tumbuh daun. Larva yang sudah besar bersifat kanibal, sehingga pada

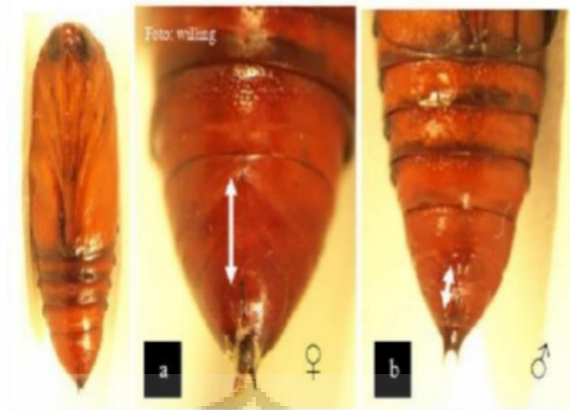
tanaman jagung hanya ada satu atau dua saja. Tingkat perkembangan larva melalui enam instar dipengaruhi oleh makanan serta kondisi suhu, dan biasanya membutuhkan 14-21 hari.



Gambar 2. 2 Perkembangan larva UGF (a), instar 1 (b), instar 2 (c), instar 3 (d) instar 4 (e), instar 5 (f) dan instar 6 (g), (BBPOPT, 2021).

### 3. Pupa

Pupa UGF berwarna coklat gelap serta berwarna cokelat mengkilap, Pupa lebih pendek dari larva dewasa antara 1,3-1,5 cm pada jantan dan 1,6-1,7 cm pada betina, pupa sangat jarang ditemukan pada bagian batang dan biasanya pupa terbentuk didalam tanah. Perkembangan pupa dapat berlangsung 12-14 hari, sebelum tahap dewasa muncul. Imago memiliki lebar bentangan sayap 3-4 cm. sebelum mati.



Gambar 2. 3 Pupa UGF (BBPOPT, 2021)

#### 4. Imago

Imago UGF dewasa muncul pada saat malam hari, dan biasanya menggunakan periode pra-oviposisi alami untuk dapat terbang sejauh beberapa kilometer sebelum oviposit, kadang-kadang bermigrasi untuk jarak jauh. Rata-rata, imago hidup antara 12- 14 hari. Panjang tubuh imago jantan 1,6 cm dan lebar sayap 3,7 cm, dengan sayap depan bercak (coklat muda, abu-abu, jerami) dengan sel discal yang mengandung warna jerami pada tiga perempat area dan coklat tua pada seperempat area. Panjang tubuh imago betina adalah 1,7 cm dan lebar sayap 3,8 cm, sayap depan memiliki bintik coklat tua, abu-abu, dan warna jerami dengan margin coklat gelap.



Gambar 2. 4 Imago (BBPOPT, 2021).

Tabel 2. 1 Biologi dan ekologi UGF

Tahapan	Waktu	Ciri- ciri
Telur	2-10 hari	Berbentuk bulat (diameter 0,75 mm), berwarna hijau saat oviposisi, dan coklat muda sebelum eklosi.
Larva (instar1-6)	14-21 hari	larva awal berwarna hijau dengan garis-garis hitam dan bintik-bintik, ketika tumbuh larva berwarna hijau atau menjadi coklat tua dengan garis punggung hitam dan garis-garis spiral.
Pupa	12-14 hari	Berwana coklat gelap dan coklat mengkilap, ukuran pupa (1,3-1,5 m pada jantan dan 1,6-1,7 cm pada betina).
Imago	12-14 hari	Panjang tubuh jantan 1,6 cm dan lebar sayap 3,7 cm yang memiliki warna jerami pada sel discal, dan sayap depan bercak (coklat muda, abu-abu, jerami) sedangkan panjang tubuh betina 1,7 dan lebar sayap 3,8 cm sayap depan berbintik-bintik (coklat tua, abu-abu)

Larva UGF ini sulit dideteksi bila populasinya sedikit karena larva ini berada dibagian pucuk tanaman. Serangga dewasa dari larva ini adalah penerbang yang hebat sehingga populasinya sangat mudah menyebar dengan sangat cepat (Cabi, 2019). UGF dapat menimbulkan kerusakan tanaman jagung dengan cara menusuk daun, larva awal memakan jaringan daun dan meninggalkan suatu kutikula transparan. Larva ke-2 dan ke-3 dapat membuat lubang di daun dan memakan daun dari tepi ke bagian dalam. Larva UGF mempunyai sifat kanibal sehingga larva yang ditemukan pada satu tanaman jagung 1-2 saja, perilaku kanibal dimiliki oleh larva instar 2 dan 3. Larva stadium lanjut dapat menimbulkan Kerusakan parah biasanya hanya menyisakan daun dan batang. Kepadatan populasi rata-rata 0,2-0,8 larva per pohon dapat menurunkan hasil 5-20%. Selanjutnya, di negara-negara Afrika, kehilangan produksi jagung akibat

larva UGF adalah antara 4 dan 8 juta ton per tahun nya dengan kerugian berkisar antara US\$ 1-4,6 juta per tahun nya. InvestasiUGF pada tanaman jagung saat daun muda menggulung akan menurunkan hasil 15-73% jika populasi tanaman terserang 55-100% (Rusisah *et al.*, 2021).

Tinggi nya kerusakan akibat UGF dan kerusakannya melewati ambang batas ekonomi sehingga petani menggunakan pestisida kimia. Pestisida kimia merupakan racun yang memiliki nilai ekonomis terutama bagi petani karena memiliki harga yang relative terjangkau dan mudah untuk didapatkan. Pestisida kimia mempunyai tingkat kemampuan membunuh organisme selektif (target organisme), tetapi pada praktiknya pemakaian pestisida kimia dapat menimbulkan bahaya pada organisme non target. Dampak negatif terhadap organisme non target meliputi pencemaran lingkungan, menimbulkan keracunan dan kematian bagi manusia. Pengenalan dan pengetahuan tentang jenis dan informasi tentang pestisida kimia sangat dibutuhkan supaya tidak menimbulkan kerugian bagi diri sendiri dan orang lain (Maharani *et al.*, 2021)

UGF memiliki spektrum inang yang luas, dengan sekitar 80 jenis tanaman, terutama tanaman pangan seperti: jagung, sorgum, kapas, beras, tebu dan tanaman lainnya. Semua dipengaruhi oleh hama ini. Hama ini sangat menular, menjadikannya salah satu hama yang paling ekonomis. Tahap perkembangan hama yang paling merusak adalah tahap larva, yang dapat menurunkan hasil jagung hingga 70%. Hama ini menyerang jagung dengan intensitas serangan mencapai 60,12- 87,05% (Rusisah *et al.*, 2021). Menurut penelitian (Suroto *et al.*, 2021) tingkat kerusakan tanaman jagung

akibat serangan hama S.Frugiperda pada tanaman jagung di Banyumas yaitu di kecamatan yakni Sumpiuh 70 %, Gumelar 64 %, Ajibarang 53 %, Kedungbanteng 45,2%, dan Baturraden 34,5%.

