

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Ciri-ciri Morfologi Tanaman Bawang

1. Tanaman bawang putih (*Allium sativum* L)

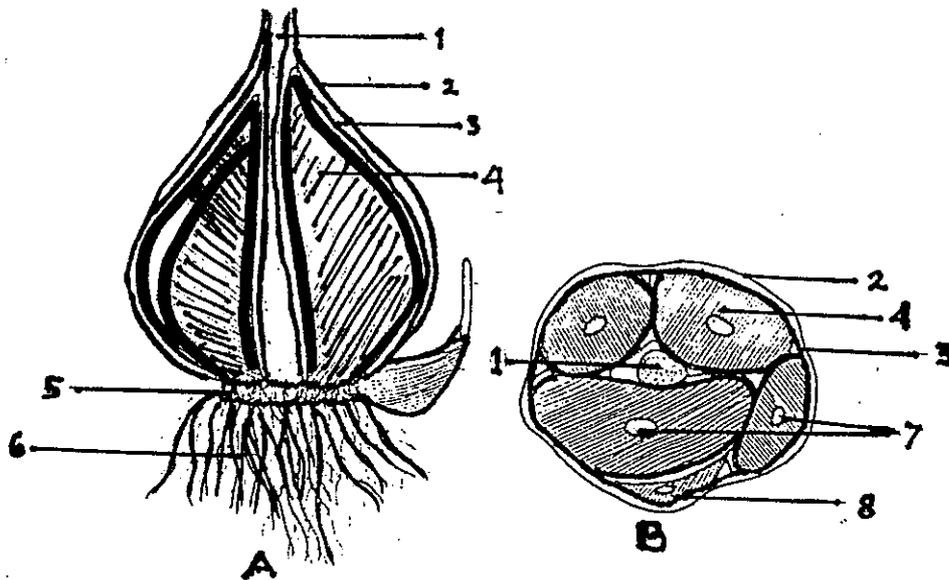
Tanaman bawang putih merupakan terna yang tumbuh tegak dengan tinggi dapat mencapai 30-60 cm dan membentuk rumpun, sistem perakaran serabut (Singgih, 1988).

Siung bawang putih terdiri dari tiga bagian, yaitu :

- a. Dasar umbi berbentuk cakram yang pada hakekatnya merupakan batang pokok yang rudimenter (tidak sempurna).
- b. Titik tumbuh berada di tengah-tengah cakram.
- c. Daging pembungkus titik tumbuh yang berfungsi menjadi persediaan makanan untuk pertumbuhan tanaman baru (Gambar 1).

Daun bawang putih berbentuk pipih kecil, rata, tidak berlubang dan agak melipat ke dalam ke arah membujur. Kelopak-kelopak daunnya tipis tetapi kuat dan membungkus kelopak-kelopak daun yang masih muda yang berada di pusat tajuk, sehingga membentuk batang semu. Di dekat pusat tajuk terdapat tunas-tunas.

Bunga berupa bunga majemuk, bulat seperti bola dan mempunyai tangkai bunga (Singgih, 1988).



Gambar 1. Umbi bawang putih dan bagian-bagiannya
 A. Sosok umbi seperti gasing.
 B. Umbi bawang putih dipotong melintang.

1. Pusat tajuk yang dibungkus daun-daun bawang putih membentuk batang semu.
2. Pelepah daun yang mengering, tipis dan kuat memkus siung-siung menjadi satu membentuk umbi besar.
3. Daun dewasa pada siung yang paling luar membungkus daun yang menebal (siung), berfungsi sebagai pelindung siung.
4. Daun dewasa yang menebal disebut siung.
5. Batang pokok yang rudimenter berbentuk seperti cakram.
6. Akar serabut yang tidak panjang.
7. Lubang kecil silindris dalam siung yang berisi tunas vegetatif.
8. Siung kedua yang tumbuh menempel di bagian luar umbi tetapi masih terbungkus menjadi satu umbi (Singgih, 1988).

2. Tanaman Bawang Bombay (*A. cepa*)

Bawang bombay merupakan terna yang tumbuh tegak dengan perakaran berbentuk serabut, membentuk umbi lapis. Daunnya berbentuk pipa atau setengah membulat dengan

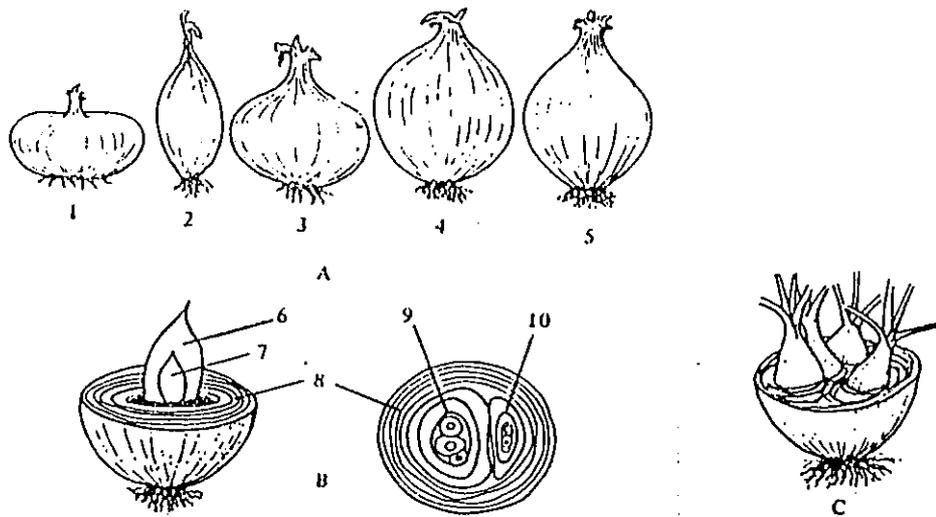
warna hijau tua. (Singgih, 1988).

Batang semuanya merupakan pelepah daun yang saling membungkus. Pelepah daun yang terletak di luarnya selalu melingkari dan membungkus pelepah daun yang ada di dalamnya, sehingga potongan melintangnya terlihat berlapis-lapis membentuk cincin-cincin. Bagian pangkal pelepah daun melebar dan menebal membentuk bengkakan besar yang berfungsi sebagai cadangan makanan. Bengkakan ini yang disebut umbi (Singgih, 1988).

Umbi bawang bombay terdiri dari 3 bagian yaitu :

- a. Dasar umbi atau batang pokok yang rudimenter dan membentuk akar serabut yang tidak panjang.
- b. Titik tumbuh berada di tengah-tengah cakram dan jumlahnya lebih dari satu.
- c. Lapisan yang terdiri lebih dari satu helai yang membungkus kedua umbi tersebut sehingga dari luar tampak sebuah umbi yang kompak, jadi umbi ini merupakan umbi ganda (Rismunandar, 1986).

Bentuk umbinya ada yang bulat, bulat pipih, dan bulat lonjong (Gambar 2). Bentuk bunganya majemuk dan membentuk lingkaran bulat dengan tangkai bunga besar kuat serta membesar di bagian bawah (Singgih, 1988).



Gambar 2. Bentuk dan bagian-bagian umbi bawang bombay.

- A. Beberapa bentuk umbi bawang bombay
 B. Penampang melintang umbi bawang bombay.
 C. Pertumbuhan tunas umbi bawang bombay setelah ditanam satu minggu. banyaknya tunas sesuai dengan titik tumbuhnya.
 1. Bulat pipih. 2. lonjong. 3. bulat gepeng. 4. Bulat. 5. Bulat panjang. 6. Calon umbi utama. 7. Calon umbi samping. 8. Lapis-lapis pembungkus. 9. Calon umbi utama dengan tiga titik tumbuh. 10. Calon umbi samping dengan dua titik tumbuh (Singgih, 1988).

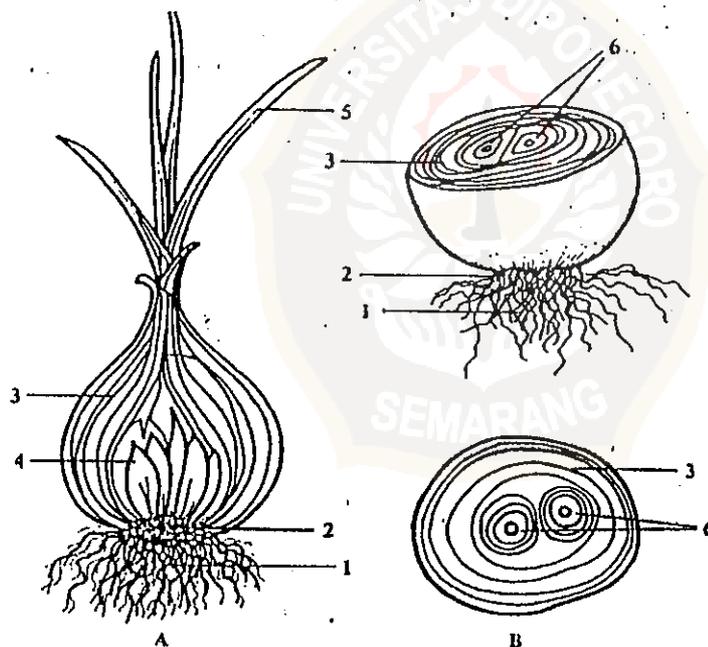
3. Tanaman Bawang Merah (*A. ascalonicum*)

Bawang merah merupakan terna rendah yang tumbuh tegak dengan tinggi dapat mencapai 15-50 cm, membentuk rumpun dan mempunyai perakaran serabut (Singgih, 1988).

Daun bawang merah berbentuk pipa dan berwarna hijau muda. Kelopak-kelopak daun sebelah luar selalu melingkar dan menutup kelopak daun yang ada di dalamnya, sehingga potongan melintang umbi memperlihatkan lapisan yang berbentuk cincin. Dengan demikian umbi bawang merah merupakan umbi lapis (Sunaryono, 1983).

Pada pangkal umbi membentuk cakram yang merupakan batang pokok yang tidak sempurna (rudimenter). Di bagian bawah cakram tumbuh akar serabut, sedangkan bagian atas terdapat mata tunas yang dapat tumbuh menjadi tanaman baru. Di bagian tengah cakram terdapat mata tunas utama. Tunas ini disebut dengan tunas apikal, sedang tunas-tunas lain yang dapat tumbuh menjadi tanaman baru disebut tunas lateral (Gambar 3).

Bunga merupakan bunga majemuk, berbentuk tandan yang bertangkai dengan 50-200 kuntum bunga (Singgih, 1988).



Gambar 3. Umbi bawang merah dan bagian-bagiannya.
 A. Sosok utuh bawang merah.
 B. Potongan melintang umbi bawang merah.
 1. Akar serabut. 2. Cakram (batang pokok yang rudimenter). 3. Umbi lapis. 4. Tunas lateral. 5. Daun muda.
 6. Calon tunas (Singgih, 1988).

4. Tanaman Bawang Daun (*A. fistulosum*)

Bentuk dan anatomi bawang daun tidak banyak berbeda dengan bawang merah, hanya tidak membentuk umbi. pada bagian bawah terjadi sedikit pembengkakan. Daunnya berbentuk pipa dan berlilin (Rismunandar, 1986).

B. Sistematika Tanaman Bawang

Tanaman bawang mempunyai sistematika sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

Anak divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoneae

Bangsa : Liliaflorae (Liliales)

Suku : Liliaceae

Marga : *Allium*

Jenis : *Allium sativum* (bawang putih)

A. cepa (bawang bombay)

A. ascalonicum (bawang merah)

A. fistulosum (bawang daun/loncang)

(Tjitrosoepomo, 1989).

C. Kromosom

Kromosom adalah pembawa gen-gen atau unit hereditas. Kromosom ini terdapat di dalam dan merupakan bagian dari inti sel. Kromosom baru dapat dilihat selama pembelahan sel (Powar, 1988).

Kromosom paling pendek terjadi saat metafase mitosis dan terlihat berbentuk seperti batang silinder dengan tebal 0,2 u - 2,0 u dan panjang 1 u-30 u. Pada umumnya kromosom tanaman lebih besar daripada kromosom hewan dan tanaman monokotil lebih besar dari pada tanaman dikotil. Semua individu dalam satu jenis mempunyai persamaan kromosom (Sinha, 1988).

Tiap sel somatik pada organisme tingkat tinggi mempunyai kromosom dasar, yaitu satu set kromosom yang diwariskan dari induk jantan dan satu set kromosom yang diwariskan dari induk betina. Masing - masing kromosom mempunyai pasangan yang identik yang disebut kromosom homolog. Melalui pembelahan sel secara mitosis maka bahan-bahan genetik terbagi sama dan diwariskan kepada sel anak. Sedangkan secara meiosis terjadi reduksi jumlah kromosom menjadi setengahnya pada pembentukan gamet (Crowder, 1990).

Kromosom-kromosom sel somatis ada sepasang, maka gennya juga sepasang. Letak gen pada kromosom yaitu linier, berjejer lurus pada poros kromosom (Yatim, 1974).

1. Jumlah kromosom.

Pada umumnya jumlah kromosom yang dimiliki oleh suatu jenis adalah konstan, semua anggota-anggota yang masih dalam satu jenis mempunyai jumlah kromosom diploid yang sama pada sel somatiknya dan jumlah kromosom haploid yang sama pada sel gamet. Jumlah kromosom sangat bervariasi dari satu jenis dengan jenis yang lainnya (Cohn, 1979).

Kehadiran seluruh set kromosom disebut euploidi. Euploidi meliputi haploid, diploid, triploid dan seterusnya. Gamet mengandung satu set kromosom maka disebut haploid (n), sedangkan sel somatik mengandung 2 set kromosom maka disebut diploid ($2n$). Keadaan set kromosom dalam kelipatan n disebut poliploidi.

Ketika terjadi perubahan jumlah kromosom yang tidak membawa set kromosom yang lengkap, tetapi satu atau beberapa kromosom yang tidak ada disebut aneuploidi. Berbagai macam tipe aneuploidi yaitu monosomik ($2n-1$), trisomik ($2n+1$), nulisomik ($2n-2$) dan lain-lain (Powar, 1988). Aneuploidi merupakan perubahan tidak berupa kelipatan jumlah kromosom dasar, tetapi kelebihan atau kekurangan kromosom dibanding dengan diploid.

Jumlah kromosom haploid kebanyakan hewan dan tumbuhan diantara 6-25. Jumlah kromosom paling sedikit ditemukan pada hewan *Ascaris megalocephala*, yaitu jumlah kromosom haploidnya satu, dan pada tanaman *Haplopappus gracilis* mempunyai jumlah kromosom haploidnya dua (Cohn, 1979).

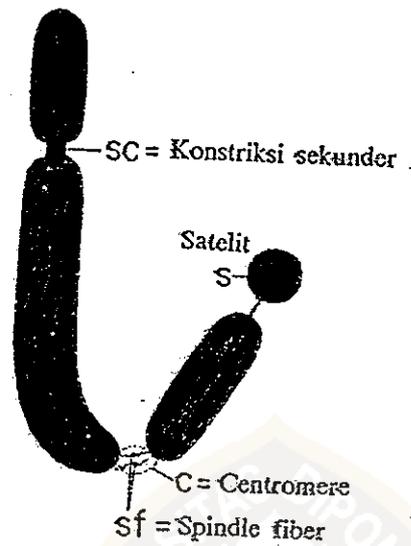
2. Morfologi dan struktur kromosom.

Pada jenis organisme yang berbeda, morfologi kromosom saat metafase mitosis mempunyai penampilan yang berbeda. Perbedaan ini terutama berdasarkan pada letak sentromer dan panjang kromosom (Sculz, 1980).

Untuk menunjukkan hal ini, maka disusunlah suatu idiogram dari kariotipe suatu jenis. Kariotipe menurut Battaglia (1952) diartikan sebagai keterangan mengenai kromosom suatu individu atau individu-individu yang mempunyai hubungan kekerabatan yang dekat, yaitu terdiri atas ukuran, bentuk dan jumlah kromosom. Idiogram adalah diagram yang menggambarkan kumpulan kromosom dari suatu jenis untuk membandingkan jenis satu dengan jenis yang lainnya (Sculz, 1980).

Pada kromosom dapat dibedakan beberapa bagian seperti sentromer. Dalam preparat mikroskopis, bagian ini biasanya tampak sebagai lekukan ke arah dalam dan warnanya lebih tipis dibanding dengan warna lengan kromosom. Lekukan ke arah dalam lainnya sehingga memisahkan bagian-bagian kecil dari lengan kromosom disebut dengan satelit. Setiap lengan kromosom terdiri dari dua bagian yang serupa. Pada kromonemata terdapat penebalan-penebalan yang disebut kromomer. Bahan dasar dari lengan kromosom tempat kromomer terdapat disebut dengan matrik. Bagian ujung kromosom disebut dengan telomer, fungsinya menghalang-

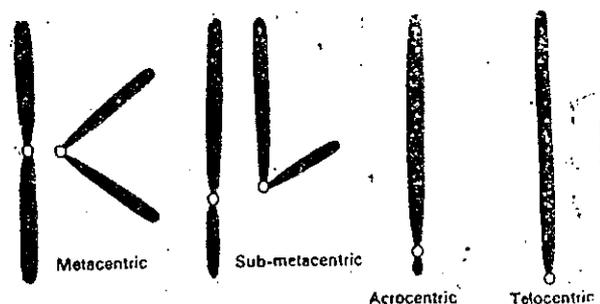
halangi bersambungannya kromosom satu dengan yang lainnya
(Gambar 4.) (Suryo, 1995).



Gambar 4. Struktur kromosom saat metafase mitosis.
(Suryo, 1995).

Berdasarkan letak sentromer, kromosom dibedakan menjadi:

- a. Metasentrik, yaitu jika sentromer terletak di tengah-tengah lengan kromosom dan membagi lengan kromosom menjadi 2 lengan sama panjang atau hampir sama panjang. Kromosom berbentuk seperti huruf V selama pergerakan anafase.
- b. Submetasentrik, yaitu apabila sentromer terletak sub median (ke arah salah satu ujung kromosom), sehingga kromosom terbagi menjadi 2 lengan tidak sama panjang dan mempunyai bentuk seperti huruf J selama pergerakan anafase.
- c. Akrosentrik, yaitu apabila sentromer terletak subterminal (di dekat ujung kromosom), sehingga kromosom lurus seperti batang. Salah satu lengan kromosom sangat panjang dan lengan yang lain sangat pendek.
- d. Telosentrik, yaitu apabila sentromer terletak di ujung kromosom, sehingga kromosom hanya mempunyai satu lengan dan berbentuk lurus seperti batang (Gambar 5) (Powar, 1988; Yatim 1991).



Gambar 5. Tipe kromosom berdasarkan posisi sentromer. (Powar, 1988).

Kecuali membedakan kromosom berdasarkan letak sentromer menjadi kromosom metasentrik, submetasentrik, akrosentrik dan telosentrik, maka dengan menggunakan rumus dapat diketahui rasio lengan kromosom. Lengan pendek = p , lengan panjang = q , maka :

* Panjang kromosom = lengan panjang ditambah dengan lengan pendek kromosom (dalam satuan milimeter) atau

$$= p + q$$

* Rasio lengan = panjang lengan panjang kromosom dibagi dengan panjang lengan pendek kromosom atau

$$= q/p$$

* Indeks Sentromer = lengan pendek dikalikan 100 dibagi dengan panjang total kromosom atau

$$= \frac{p \times 100}{p + q} \quad (\text{Roland, 1970; Suryo, 1995}).$$

D. Kaitan Taksonomi dengan Cabang Ilmu Genetika

Dalam mengidentifikasi tumbuhan, khususnya untuk identifikasi jenis, tidak mungkin diperoleh hasil yang cermat, bila identifikasi hanya ditentukan berdasarkan ciri-ciri morfologi belaka, mengingat banyaknya kriteria yang harus digunakan untuk menentukan apakah suatu populasi hanya terdiri atas satu jenis atau mencakup lebih dari satu. Salah satu kriteria yang sangat penting adalah jumlah dan konstelasi kromosom. Tumbuhan dengan jenis yang sama mempunyai jumlah dan konstelasi kromosom yang sama. Ini berarti ahli taksonomi diharapkan pula mampu melakukan pemeriksaan untuk menghitung jumlah kromosom yang dimiliki oleh suatu tumbuhan tertentu untuk identifikasi yang akurat. Dengan ini ahli taksonomi berarti sudah merambah ke bidang ilmu genetika (Tjitrosoepomo, 1993).

Variasi jumlah kromosom sangat bermacam-macam, dan hal ini sulit apabila pengelompokkan organisme secara taksonomi hanya berdasarkan jumlah kromosomnya saja. Di bawah ini beberapa jenis tumbuhan yang telah diketahui jumlah kromosomnya (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah kromosom beberapa spesies tumbuhan

Nama Tumbuhan	Jumlah kromosom haploid
1. <i>Agave americana</i>	30, 60, 90
2. <i>Allium cepa</i>	8
3. <i>Allomyces javanicus macrogynus</i>	28-50
4. <i>Fragaria vesca</i>	7
5. <i>F. virginiana</i>	28
6. <i>Piper nigrum</i>	64
7. <i>Zea mays</i>	10

(Cohn, 1979).

Dalam Liliaceae beberapa genus mempunyai banyak perbedaan kariotipe. Beberapa peneliti seperti Levan (1935), Vakhtina (1964, 1965, 1969) dan Ved Brad (1965) menyatakan bahwa dalam genus *Allium* kromosomnya adalah simetrikal (tipe msm= 'median region', 'submedian region') tetapi kromosom tipe stt ('subterminal region', 'terminal region') jarang dijumpai (Roland, 1970).