

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

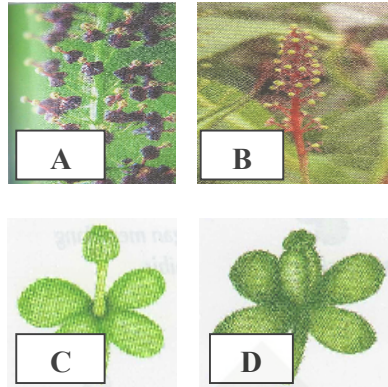
2.1 Botani dan Morfologi Tanaman Kantong Semar

Di Indonesia, sebutan untuk tumbuhan ini berbeda antara daerah satu dengan yang lain, *periuk monyet* (Riau), *kantong beruk* (Jambi), *ketakung* (Bangka), *sorok raja mantri* (Jawa Barat). Sementara di Kalimantan setiap suku memiliki istilah sendiri untuk menyebut *Nepenthes* sp. *ketupat napu* (Suku Dayak Katingan), *telep ujung* (suku Dayak Bakumpai), *selo bengongong* (suku Dayak Tunjung) yang artinya *sarang serangga* (Mansur, 2007). Sampai dengan saat ini tercatat 103 jenis kantong semar yang sudah dipublikasikan di Indonesia (Firstantinovi dan Karjono, 2006).

Nepenthes pada sistem klasifikasi tanaman termasuk dalam Kerajaan Plantae, Filum Magnoliophyta, Kelas Magnoliopsida, Sub kelas Dilleniidae, Ordo Nepenthales, Famili Nepenthaceae dan Genus *Nepenthes* (Mansur, 2007). Selain dikenal sebagai tanaman hias yang unik, cairan dalam kantong muda yang masih menutup juga digunakan sebagai obat tradisional. Cairan tersebut digunakan sebagai obat mata, obat batuk dan juga luka bakar. Kulit dan perasan daun tumbuhan ini juga digunakan sebagai astringen sedangkan rebusan akarnya digunakan untuk obat sakit perut, obat batuk dan demam (Mansur, 2007).

Nepenthes hidup ditanah dan ada juga yang menempel pada batang atau ranting pohon lain seperti epifit. Keunikan dari tanaman ini adalah bentuk, ukuran dan corak warna kantongnya. Sebenarnya kantong tersebut adalah ujung daun yang berubah bentuk dan fungsi menjadi perangkap serangga atau binatang kecil lainnya. Dengan kemampuan itu maka tumbuhan tersebut digolongkan sebagai *carnivorous plant* ada uga yang menamakan *insectivorous plant* karena serangga lebih sering terperangkap kedalam kantong. (Mansur, 2007).

Nepenthes termasuk jenis tanaman berumah dua. Satu tanaman berupa tanaman jantan dan yang lainnya betina tidak keduanya. Bunga dihasilkan dari bagian *apex* pada batang tanaman yang telah dewasa (Gambar 2.1). Untuk menghasilkan biji pada tanaman ini dibutuhkan pollen dari tanaman jantan untuk di transfer ke stigma pada tanaman betina (Gambar 2.2). Ovary akan berkembang menjadi buah setelah ferlitisasi berlangsung (Clarke, 1997).



Gambar 2.1 Struktur Bunga Jantan *N. mirabilis* (A), Bunga Betina (B), Bunga Jantan (*N. gracilis*) (C) Bunga Betina (D) Bunga Jantan (Clarke, 1997).

Akar *Nepenthes* merupakan akar tunggang. Sebagaimana tanaman dikotil lainnya, perakaran tunggang dari pangkal batang, memanjat dengan akar-akar sekunder disekitarnya. Akar yang sehat akan berwarna hitam dan terlihat lebih berisi (gemuk), sedangkan perakaran *Nepenthes* rata-rata kurus dan sedikit jumlahnya. Bahkan hanya terbenam sampai kedalaman 10 cm dari permukaan tanah. Hal ini disebabkan *Nepenthes* tumbuh di lahan marginal yang miskin unsur hara, sehingga diduga fungsi utama akar bukan untuk menyerap unsur hara. Berbeda halnya dengan *Nepenthes* yang dibudidayakan, biasanya lebih berisi dan berjumlah banyak (Clarke, 2001).

Jumlah akar *Nepenthes* yang sedikit disebabkan oleh sulitnya akar untuk berkembang dan tidak terlalu berfungsi sebagai penyuplai nutrisi bagi tanaman. Mansur (2007) melaporkan bahwa sistem perakaran yang sedikit dan sulit terbentuk ini menyebabkan tingkat kematian yang tinggi pada perbanyakannya.



Gambar 2.2 Bagian-bagian *Nepenthes* : (A) daun, (B) batang, (C) kantong, (D) akar.

Bentuk batang dari tiap tanaman kantong semar berbeda tergantung dari spesiesnya. Batang berbentuk segitiga dimiliki oleh *N. gracilliss* dan *N.*



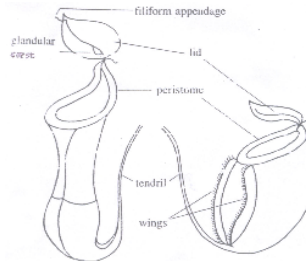
reinwardtiana batang segi empat dimiliki oleh *N. spathulata* dan batang bersudut dimiliki oleh *N. andrianii*. Batang ini berwarna hijau kadang-kadang ungu tua dan merah tua.

Daun *Nepenthes* rata-rata berbentuk lanset (*ovatus*) dan lonjong (*oblongus*). Permukaan daun licin dan tidak berbulu. Tepi daun bervariasi, ada yang rata, bergelombang dan bergerigi (Akmalia, 1999). Daun *Nepenthes* memiliki helaian yang panjang berwarna hijau sampai hijau kekuningan dengan calon kantong yang terdapat diluar helaian daun keluar dari sulur berbentuk silinder dengan ukuran sama panjang atau lebih panjang dari daun. Ujung sulur yang berwarna kuning kehijauan berkembang menjadi kantong pada lingkungan yang sesuai (James dan Pietropaolo, 1996).

Kantong *Nepenthes* muncul pada ujung sulur daun dan memiliki warna serta bentuk yang beragam tergantung jenisnya. Kantong *Nepenthes* dibedakan menjadi tiga yaitu kantong roset, kantong bawah dan kantong atas. Kantong roset keluar dari ujung daun roset. Kantong roset muncul pada tanaman yang relatif muda atau yang sudah dipangkas (Mansur, 2007). Kantong atas keluar dari ujung kantong atas, berbentuk corong, pinggang atau silinder dan tidak memiliki sayap. Bentuk tersebut memungkinkan serangga yang sedang terbang dapat terperangkap oleh kantong. Kantong atas juga menyimpan cairan dalam jumlah sedikit dibanding kantong bawah sehingga lebih ringan (Tim Redaksi, 2006). Kantong bawah muncul dari ujung daun bagian bawah dan biasanya menyentuh tanah. Kantong bawah memiliki sayap yang berfungsi sebagai tempat berpijak bagi serangga hingga mencapai mulut kantong. Kantong merupakan alat pencernaan tanaman. Dalam kantong serangga akan terbenam dalam cairan kantong, cairan tersebut mengandung ion-ion positif hingga bersifat asam, juga mengandung enzim proteolase dan enzim kitinase (Mansur, 2007).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.3 Tipe Kantong Nepenthes, Tipe Kantong Atas (A) dan Tipe Kantong Bawah (B) (Clarke, 1997)

Biasanya serangga mendatangi kantong Nepenthes karena tertarik oleh bentuk, warna dan aroma dari cairan Nepenthes yang khas (Gambar 2.4). Cairan ini berguna untuk menjebak serangga atau binatang kecil lainnya yang terbang mengerumuni, sehingga terjermus kedalam kantong (Pudjiastuti dkk., 1997). Cairan khas ini sebenarnya adalah enzim yang disebut proteolase. Enzim ini dikeluarkan oleh kelenjer yang ada pada dinding kantong di zona pencernaan yang berfungsi sebagai enzim pengurai. Enzim ini juga dikenal dengan sebutan Nepenthesin, bekerja dengan cara menguraikan protein serangga atau binatang lain yang terperangkap di dalam cairan kantong menjadi zat-zat yang lebih sederhana, seperti nitrogen, fosfor, kalium dan garam-garam mineral. Zat-zat sederhana inilah yang diserap oleh tanaman untuk kebutuhan hidupnya. Aktifitas enzim ini sangat dipengaruhi oleh pH (kesaman) cairan kantong dan setiap jenis Nepenthes memiliki nilai pH yang berbeda, umumnya dibawah 4 (Mansur, 2007).



Gambar 2.4 Serangga yang Terjebak didalam Kantong (Tim Reaksi, 2006)

Secara keseluruhan semua spesies Nepenthes memiliki lima bentuk kantong yaitu bentuk tempayan (*Nepenthes ampullaria*), bulat telur/oval (*Nepenthes rafflesiana*), silinder (*Nepenthes gracilis*), corong (*Nepenthes rafflesiana*) dan pinggang (*Nepenthes reinwardtiana*) atau (*Nepenthes*

gymnamphora). Untuk seluruh spesies *Nepenthes* memiliki bentuk kantong seperti Gambar 2.5 (Mansur, 2007).



Gambar 2.5 Bentuk Kantong *Nepenthes*

2.2 Deskripsi *Nepenthes ampullaria*

Batang dari *N. ampullaria* berbentuk silindris, tegak dan memanjat, mempunyai bulu-bulu halus berwarna kemerahan sampai ke pucuk, kadang-kadang menjalar, tingginya dapat mencapai lebih dari 6 m, mempunyai ruas-ruas yang panjangnya 2-8 cm. Pada batang memanjat susah atau jarang di jumpai kantong, sedangkan pada bagian roset serta batang tegaknya didapatkan kantong yang banyak dan tersusun rapat (Mansur, 2007).

Daun dan pucuk bulat berbulu coklat muda. Daun pada roset sangat kecil sekali, kadang-kadang kelihatan sama denan sulurdan mempunyai lembaran daun apat mencapai panjang 5 cm dan lebar 1,5 cm dengan bentuk seperti sudip, sulur sama atau lebih pendek dari pada daun. Pada batang tegak daun lebih lebar dari roset, duduk pada batang, lanset atau bentuk sudip, panjang 6-15 cm dan lebar 2-6 cm. Permukaan daun sebelah atas berwarna hijau tua dan permukaan sebelah bawah berwarna hijau coklat muda dan mempunyai bulu-bulu halus, tulang pingir 3-5 buah pada masing-masing sisi daun. Daun pada batang menjalar jauh lebih besar dan kuat. Daun lanset atau bentuk sudip dengan ujung runcing sampai meruncing. Permukaan atas berwarna hijau tua dan permukaan bawah hijau kekuningan yang diliputi oleh bulu-bulu halus. Sulur sama atau lebih pendek dari setengah panjang daun, berbulu halus dan tidak terdapat kantong yang membesar (Tamin dan Hotta, 1986).

Tamin dan Hotta (1986) menyatakan bahwa warna bibir kantong bervariasi yaitu, kuning, hijau dan merah. Kantong roset dan kantong bawah berwarna hijau dengan bintik-bintik merah dan sayap yang lebar. Bentuknya bulat seperti teko, berwarna hijau kekuningan dengan bercak-bercak coklat, tingginya

23-12 cm dan besarnya 2/3-3/2 kali tinggi kantong, tutup kantong posisinya berlawanan arah sehingga didalam kantong banyak terdapat air hujan (Gambar 2.6).



Gambar 2.6 Kantong roset *N. ampullaria*

Mansur (2007) menyatakan bunga jantan majemuk berbentuk paniculata (malai) dimana bunga betina lebih pendek dari bunga jantan dan pada bunga yang masih muda sering ditutupi oleh bulu-bulu halus yang berwarna kecoklatan. Panjangnya berkisar antara 6-30 cm dan lebarnya 2-6 mm. Menurut Tamin dan Hotta (1986) bunga jantan mempunyai empat sepal, elip atau membulat, tangkai sari berdiri diatas dasar bunga dan pada ujungnya didapatkan antera yang bulat.

2.3 Habitat dan Penyebaran Kantong Semar (*Nepenthes sp*)

Tanaman kantong semar tersebar di beberapa bagian di dunia ini, antara lain Asia, Amerika dan Australia. Asia Tenggara memiliki populasi terbesar dari tanaman ini. *Nepenthes* terdiri atas 7 genus dari famili-famili yang berbeda (Mansur, 2007). Menurut Clarke (1997) genus terbesar *Nepenthes* dari famili *Nepenthaceae* yang tersebar di Australia bagian utara sampai Asia Tenggara dan China di bagian selatan. Spesies lain *Nepenthes* terdapat di Srilanka, India, *Seychelles*, Madagaskar dan Kaledonia Baru, akan tetapi populasi paling banyak terdapat di Borneo dan Sumatra. Dari tempat-tempat tersebut *Nepenthes* banyak hidup di daerah-daerah tropis di dunia. Dari 64 jenis yang hidup di Indonesia, 32 jenis diketahui terdapat di Borneo (Kalimantan, Serawak, Sabah dan Brunai) sebagai pusat penyebaran kantong semar. Mansur (2007) Pulau Sumatera menempati urutan kedua dengan 29 jenis yang sudah berhasil diidentifikasi. Berdasarkan hasil penelusuran spesimen herbarium di Herbarium Bogoriense, Bogor, di temukan bahwa di Sulawesi minimum sepuluh jenis, Papua sembilan jenis, Maluku empat jenis dan Jawa dua jenis.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Carnivorous plants terutama jenis *Nepenthes* umumnya tumbuh pada tanah yang miskin unsur hara, seperti batu-batu kapur yang lembab, pada tanah dengan kadar garam yang tinggi di musim basah maupun kering, pada rawa-rawa yang tergenang air sepanjang tahun, sebagai tanaman epifit atau tumbuh menjalar di atas permukaan tanah (James dan Pietropaolo, 1996). Mansur (2007) lebih lanjut menegaskan, pada umumnya *Nepenthes* hidup di habitat yang kekurangan unsur nitrogen dan posfor. Kondisi seperti ini menjadikan tanaman *Nepenthes* sebagai indikator bahwa tempat terpat tersebut merupakan tanah marginal.

Karakter dan sifat kantong semar berbeda pada tiap habitat. Beberapa jenis *Nepenthes* yang hidup di habitat hutan hujan tropik dataran rendah dan hutan pegunungan bersifat epifit, yaitu menempel pada batang atau cabang pohon lain. Pada habitat yang cukup ekstrim seperti di hutan kerangas dengan daun yang tebal untuk menekan penguapan air dari daun. Tanaman *Nepenthes* yang hidup di daerah savana, umumnya tanaman hidup menjalar dipermukaan tanah (terrestrial), tumbuh tegak dan memiliki panjang batang kurang dari 2 m (Mansur, 2007).

2.4 Faktor Fisik Lingkungan

Menurut Mansur (2007) menyatakan bahwa adapun faktor-faktor fisik lingkungan yang diperlukan agar tanaman *Nepenthes* tumbuh dengan baik adalah sebagai berikut. 1). *Nepenthes* dataran rendah umumnya hidup pada kisaran suhu 20-35⁰C, sedangkan jenis daaran tinggi pada suhu 10-30⁰C. Ada beberapa jenis *Nepenthes* dataran tinggi yang menghendaki suhu rendah hingga 4⁰C, untuk dapat tumbuh dengan baik. 2). Kelembaban udara yang tinggi (di atas 70%) merupakan syarat penting bagi *Nepenthes* untuk tumbuh baik dan membentuk kantong. Jika kelembaban terlalu rendah, di pastikan *Nepenthes* tidak akan membentuk kantong dan tumbuhan ini tidak akan tumbuh dengan baik. Kelembaban tinggi bisa dihasilkan dengan cara menyiram tanaman setiap hari, media tanam dapat menyimpan banyak air. Penyiraman dapat dilakukan 2-3 hari sekali pada tanaman yang ditempatkan dalam ruangan (indoor). Untuk tanaman yang ditempatkan diluar ruangan (outdoor) yang tidak beratap, sebaiknya disiram sehari sekali pada pagi atau sore hari jika tidak ada hujan. 3). Tingkat kebutuhan *Nepenthes* akan intensitas cahaya tergantung dari masing-masing jenisnya. Ada jenis-jenis yang menghendaki sinar matahari secara langsung dan ada juga yang butuh sinar

matahari secara tidak langsung. Meskipun intensitas cahaya yang dibutuhkan berbeda untuk setiap jenisnya, tetapi penggunaan paranet dengan intensitas cahaya 50% yang diterima tanaman, umumnya sangat baik untuk semua jenis *Nepenthes* dataran rendah yang ditanam diluar ruangan.

2.5 Potensi dan Pemanfaatan Kantong Semar

Kantong semar memiliki fungsi lain yaitu, 1). Sebagai indikator iklim, jika pada suatu kawasan atau areal di tumbuh *Nepenthes*, berarti tingkat curah hujan cukup tinggi, kelembabannya di atas 75% dan tanahnya miskin unsur hara. 2). Tumbuhan obat, cairan dari kantong yang masih tertutup digunakan sebagai obat batuk dan lain-lain. 3). Sumber air bagi petualang, bagi para pendaki gunung yang kehausan kantong semar merupakan sumber air yang layak minum pHnya netral (6-7), tetapi air yang biasa diminum adalah yang berada dalam kantong yang masih tertutup, karena kantong yang terbuka sudah terkontaminasi dengan jasad serangga yang masuk kedalamnya. Jika kantong sudah terbuka pH air didalamnya adalah 3 dan rasanya menjadi masam. 4). Sebagai pengganti tali batan kantong semar ini bisa digunakan sebagai pengganti tali untuk pengikat barang (Mansur, 2007).

Dari segi estetika, tanaman kantong semar ini banyak diminati para pecinta tanaman hias, apalagi bentuknya yang unik, warna yang menarik, mudah tumbuh yang akan menambah koleksi tanaman hias. Pemanfaatan *Nepenthes* oleh masyarakat lokal beraneka ragam. Contohnya : batang *N. ampullaria* di daerah Bangka digunakan untuk mengganti rotan. Batangnya yang panjang dikupas kemudian dijemur untuk dapat digunakan. Di daerah tersebut jenis ini mendapat perlakuan yang sama dengan rotan. Selain campuran cairan kantong *Nepenthes ampullaria* dengan bunga kenanga dan garam juga dapat digunakan sebagai obat untuk mencuci mata (Akmalia, 1999).

2.6 Pertumbuhan Stek

Salah satu cara untuk memperbanyak atau mengembangbiakkan tanaman adalah dengan cara atau sistem stek. Cara ini telah lama digunakan masyarakat karena lebih murah, sederhana dan cepat dalam menghasilkan tanaman baru. Stek adalah cara pengembangbiakan tanaman secara vegetatif dengan menggunakan

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sebagaimana akar, batang atau daun tanaman untuk ditumbuhkan menjadi tanaman baru (Cinta sains, 2017). Definisi lain dari stek adalah salah satu cara pembiakan tanaman tanpa melalui proses penyerbukan (generatif) tetapi dengan jalan pemotongan batang, akar atau daun dan menumbuhkannya dalam media padat atau cair (Blogspot, 2017).

Perbanyakan tanaman secara vegetatif ini memberikan keuntungan, yaitu turunan akan seragam dan identik dengan indukannya, penyediaan tanaman lebih cepat, cepat dewasa, mudah dalam pelaksanaan dan tidak memerlukan keterampilan khusus. Keberhasilan stek dipengaruhi oleh jenis tanaman, suhu, kelembaban, Zat Pengatur Tumbuh dan media tanam. Keberhasilan dapat ditandai dengan adanya regenerasi akar dan pucuk dalam stek (Elvira dkk, 2016).

Metode perbanyakan vegetatif ini memberikan beberapa kerugian, yaitu penyakit virus yang bersifat sistematis akan tetap tersebar pada tanaman hasil perbanyakan, kebutuhan bahan perbanyakan sangat banyak dan relatif mempersulit pengangkutan, bahan perbanyakan sulit disimpan namun bilamana masih dapat disimpan maka memiliki masa simpan yang sangat singkat, turunan yang identik dan seragam akan memudahkan bagi terserangnya hama maupun penyakit secara serentak dan penerapan teknik mekanisasi dalam pelaksanaan perbanyakan maupun proses selanjutnya sulit dilakukan (Rukmini, 2012).

Stek batang adalah tipe stek yang paling umum digunakan dalam bidang pertanian. Stek batang didefinisikan sebagai pembiakan tanaman dengan menggunakan bagian batang yang dipisah dari indukannya, sehingga menghasilkan tanaman sempurna. Stek batang sebaiknya diambil dari bagian tanaman ortotrof sehingga diharapkan dapat membentuk suatu batang yang lurus keatas. Keuntungan dari stek batang adalah pembiakan ini lebih efisien jika dibandingkan dengan cara lain karena cepat tumbuh dan penyediaan bibit dapat dilakukan dalam jumlah yang besar. Sedangkan kesulitan yang dihadapi adalah selang waktu penyimpanan relatif pendek antara pengambilan dan penanaman (Blogspot, 2017).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.7 Mutasi

Mutasi berasal dari kata *Mutatus* (bahasa latin) yang artinya adalah perubahan. Mutasi adalah perubahan materi genetik yang bersifat dapat diwariskan. Kesalahan apapun yang terjadi selama replikasi gen di dalam molekul DNA pada satu atau lebih basa dapat menyebabkan timbulnya mutasi. Meskipun sel mempunyai suatu mekanisme untuk meningkatkan ketetapan replikasi DNA, terkadang bisa menjadi suatu kesalahan spontan yang menimbulkan perubahan pada DNA yang dapat diwariskan (Stansfield, 2006).

Mutasi adalah perubahan susunan atau konstruksi dari gen maupun kromosom suatu individu tanaman, sehingga memperlihatkan penyimpangan (perubahan) dari individu asalnya dan bersifat baka (turun temurun). Mutasi dapat terjadi secara alamiah tetapi frekuensinya sangat rendah yaitu 10^{-7} pada setiap generasi. Untuk mempercepat terjadinya mutasi dapat dilakukan secara buatan dengan memberikan perlakuan-perlakuan sehingga terjadi mutasi (*induced mutation*). Mutasi pada tanaman dapat menyebabkan perubahan-perubahan pada bagian-bagian tanaman baik bentuk maupun warnanya juga perubahan pada sifat-sifat lainnya. Tanaman hasil mutasi dinamakan mutan, sedangkan generasinya bisa dinyatakan M1, M2 dan seterusnya (Syukur dkk, 2012).

Dalam bidang pemuliaan tanaman, teknik mutasi dapat meningkatkan keragaman genetik tanaman memungkinkan pemuliaan melakukan seleksi genotipe tanaman sesuai dengan tujuan pemuliaan yang dikehendaki. Mutasi induksi dapat dilakukan pada tanaman dengan perlakuan bahan mutagen tertentu terhadap organ tanaman seperti biji, stek batang, serbuk sari, akar, rhizoma. Media ukur jaringan dan sebagainya (BATAN, 2006).

Pemuliaan mutasi adalah mutasi buatan untuk mendapatkan varietas tanaman yang unggul. Istilah “pemuliaan mutasi” kadang-kadang digunakan menunjukkan pemakaian mutagen oleh pemulia tanaman dalam usahanya untuk menciptakan keragaman dari mutasi buatan. Ini berlawanan dengan pemuliaan konvensional dimana pemulia tanaman bergantung pada keragaman alami dan keuntungannya diperoleh dari rekombinasi gen, kadang-kadang dibantu dengan hibridisasi (Crowder, 1997).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Teknik mutasi buatan merupakan usaha merubah susunan atau jumlah materi genetik/ DNA dengan menggunakan radiasi sinar radio aktif (sinar x, alpha, beta dan gamma) atau dengan senyawa (kolkisin). Teknik mutasi dengan sinar gamma biasanya ditujukan untuk menghasilkan biji-biji tanaman padi dan palawija, agar berumur pendek (cepat dipanen), hasilnya banyak dan tahan terhadap serangan hawa wereng. Selain itu terdapat teknik mutasi buatan lainnya yakni teknik perendaman biji-biji tanaman perkebunan dan pertanian dalam senyawa kolkisin, senyawa ini menyebabkan tanaman mempunyai buah yang besar dan tidak berbiji, misalnya buah semangka, pepaya, jeruk dan anggur tanpa biji (e-dukasinet, 2006).

Pada tanaman budidaya yang berproduksi secara seksual, perlakuan terhadap biji merupakan cara yang paling umum digunakan untuk di induksi mutasi. Sistem lain yang biasa ialah perlakuan terhadap semai yang masih muda. Mutasi yang terjadi pada sel yang bertanggung jawab terhadap satu bagian tanaman akan menghasilkan kimera mutan, karena dua bagian yang berbeda pada jaringan tersebut mempunyai genotipe berbeda. Mutasi harus terjadi pada jaringan meristem yang ditimbulkan pada sel-sel reproduksi jika ingin diwariskan kepada keturunan secara seksual. Penggabungan kruner terjadi bila jaringan tanaman yang ada dan tanaman keturunan (Welsh, 1991).

Kecepatan mutasi bervariasi sesuai dengan dosis mutagen. Makin tinggi dosis mutagen, makin sering terjadinya mutasi dan makin sering terjadi pemunculan kromosom-kromosom dan kematian gen yang tidak diharapkan. Dosis yang diharapkan ialah yang menyebabkan kematian 50% dari populasi yang mendapatkan perlakuan. Dosis ini disebut dosis letal 50% atau LD (50% lethal dose) (Welsh, 1991).

Kromosom dapat mengalami perubahan susunan atau jumlah bahan genetiknya, yang mengakibatkan adanya perubahan fenotip, perubahan gen-gen yang berangkai dan perubahan nisbah yang diharapkan dalam keturunan. Peristiwa ini dinamakan aberasi kromosom (Suryo, 1995).

2.8 Mutagen Kolkisin

Kolkisin bersifat racun, terutama pada tumbuhan yang memperlihatkan pengaruhnya pada nukleus yang sedang membelah. Kolkisin diperdagangkan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dalam bentuk serbuk halus berwarna putih. Senyawa ini bersifat mudah larut dalam air dan digunakan dalam konsentrasi rendah (Suryo, 1995).

Kolkisin merupakan salah satu reagen untuk mutasi yang menyebabkan terjadinya poliploidi dimana organisme memiliki tiga set atau lebih kromosom dalam sel-selnya, sedangkan sifat umum dari tanaman poliploidi adalah lebih kekar, bagian tanaman lebih besar sehingga nantinya sifat-sifat yang kurang baik menjadi lebih baik, selain itu kolkisin juga merubah susunan protein, vitamin dan karbohidrat (Sulistianingsih, 2006).

Perendaman kecambah pacar air dengan kolkhisin 0,01% selama 4 jam, 8 jam, 12 jam dan 24 jam mengakibatkan terjadinya penggandaan kromosom dan perubahan sifat morfologi. Perendaman kolkhisin 0,01% selama 12 jam berpengaruh nyata pada parameter morfologi seperti tinggi tanaman, panjang daun, lingkaran batang, jumlah cabang serta waktu pembungaan tetapi tidak berpengaruh nyata pada lebar daun dan diameter bunga (Wiendra dkk., 2011).

Perlakuan perendaman kolkhisin 0,25-0,50% selama 3-6 jam pada tanaman jahe putih besar tidak berpengaruh nyata terhadap sebagian besar sifat fenotipe kecuali pada sifat tinggi tanaman umur satu bulan, jumlah tunas umur enam dan delapan minggu lebar daun, panjang, lebar dan tebal rimpang (Parjanto dkk., 2010).

Sesungguhnya tidak ada ukuran tertentu mengenai besarnya konsentrasi larutan kolkhisin yang harus digunakan, juga mengenai lamanya waktu perlakuan. Namun dapat dikatakan bahwa pada umumnya kolkhisin akan bekerja dengan efektif pada konsentrasi 0,01%-1,00%. Ada kalanya larutan bekerja efektif pada konsentrasi 0,001-1,00%. Lamanya perlakuan kolkhisin juga berkisar antara 3-24 jam (Suryo, 1995).

Jika konsentrasi larutan kolkhisin dan lamanya waktu perlakuan kurang mencapai keadaan yang tepat, maka poliploidi belum dapat diperoleh. Sebaliknya jika konsentrasi terlalu tinggi atau waktunya perlakuan terlalu lama, maka kolkhisin akan memperlihatkan pengaruh negatif yaitu penampilan tanaman menjadi jelek, sel-sel banyak rusak atau bahkan menyebabkan kematian tanaman (Suryo, 1995).

Hindarti (2002) dalam Sulistianingsih (2006) mengemukakan bahwa terdapat pengaruh nyata antara lama perendaman dan konsentrasi kolkhisin pada

jumlah kromosom, lebar daun, tinggi tanaman, bobot segar, diameter umbi, volume umbi, bobot siung dan kandungan protein, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah siung bawang putih.

Kepekaan terhadap perlakuan kolkisin sangat berbeda diantara spesies tanaman. Oleh karena itu baik konsentrasi maupun waktu perlakuan akan berbeda pula, bahkan untuk bagian tanaman yang berbeda akan lain pula dosis dan waktunya. Untuk biji yang cepat berkecambah, biji direndam dalam larutan selama 1-5 hari sebelum tanam dengan dosis larutan antara 0,001-1,5% (Poespodarsono, 1988).

Dalam menggunakan kolkisin, hal yang sering menjadi hambatan ialah aring sekali tidak diketahui saat sel-sel tanaman secara simultan mengalami mitosis pada waktu yang sama karena sedang aktif membelah. Bila saat mitosis pada saat setiap jenis tanaman diketahui, maka perlakuan dengan kolkisin akan lebih efektif. Hal inilah yang merupakan salah satu penyebab mengapa pada beberapa percobaan lama perendaman tidak memberikan perbedaan nyata terhadap berat buah yang diamati. Sedangkan konsentrasi kolkisin lebih memberikan perbedaan nyata terhadap berbagai parameter pengamatan (Nasir, 2002).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.