

periskop

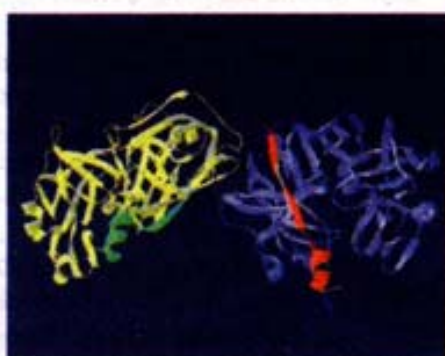
Protein Pencerna di Kantong Semar

Dr Arief Budi Witarto, MEng

KETUA KELOMPOK PENELITIAN REKAYASA PROTEIN PUSAT PENELITIAN BIOTEKNOLOGI-LIPI CIBINONG SCIENCE CENTER



Gambar 1



Gambar 2

Tumbuhan kantong semar (*Nepenthes sp.*) diklasifikasikan sebagai tumbuhan karnivora karena memangsa serangga. Kemampuannya itu disebabkan oleh adanya organ berbentuk kantong yang menjulur dari ujung daunnya. Organ itu disebut *pitcher* atau kantong. Kantong semar hanya hidup di daerah tropis dan Indonesia adalah pusat penyebaran utamanya. Dari 83 spesies *Nepenthes sp.* yang diketahui saat ini, 55 (lebih dari 60 persen) di antaranya terdapat di Indonesia.

Kemampuannya yang unik dan asalnya yang dari negara tropis itu menjadikan kantong semar sebagai tanaman hias pilihan yang eksotis di Jepang, Eropa, Amerika, dan Australia. Sayangnya, di negaranya sendiri justru tak banyak yang mengenal dan memanfaatkannya, baik untuk bisnis maupun penelitian. Bahkan beberapa spesiesnya masuk daftar tumbuhan yang terancam punah, seperti yang terpampang pada iklan Yayasan Kebun Raya Bogor di bundaran Hotel Indonesia, Jakarta.

Satu topik penelitian yang menarik dari tumbuhan ini adalah bagaimana ia dapat memakan serangga sehingga ada yang menyebutnya "tumbuhan buas". Penelitian Slack (1979) menunjukkan bahwa pada bagian tutup kantong terdapat kelenjar nektar yang menarik serangga, khususnya semut. Penelitian lebih baru oleh Merbach dan tim (2002) menunjukkan bahwa *Nepenthes albomarginata* memiliki rambut halus putih pada bibir kantong yang menjadi makanan semut. Bibir kantong itu berlapis lilin yang licin, sehingga serangga mudah tergelincir ke dalam kantong yang berisi cairan, seperti ditunjukkan Owen dan Lennon (1999).

Untuk lebih mempermudah semut naik sampai atas bibir kantong, beberapa *Nepenthes sp.* memiliki kantong dengan sayap yang pada sisi-sisinya ada rambut menyerupai tangga. Di dalam kantong terdapat cairan yang berfungsi seperti cairan lambung manusia (gambar 1). Cairan itu bersifat asam dengan pH 2,8-4,9, yang memungkinkan tubuh serangga rusak.

Untuk dapat diambil zat gizinya, komponen tubuh serangga perlu dihancurkan sampai molekul penyusunnya. Tugas ini dilakukan oleh berbagai enzim—protein yang mengkatalis reaksi kimia. Contohnya enzim kitinase yang mengurai cangkang serangga. Yang lebih dominan dan banyak jumlahnya adalah enzim protease, yang mengurai protein dari tubuh serangga. Enzim ini populer dengan nama *nepenthesin* (paduan kata "nepenthes" dan "protein"). Pertama kali dikarakterisasi oleh Jentsch (1972), lalu gen pengkode proteinnya diklon oleh Chung-II (2001) dan Althauda (2004).

Kantong semar mempunyai kemampuan unik lain, yaitu dapat membentuk kantong yang berbeda dari tumbuhan yang sama. Kantong yang menggantung dan berada di atas tanah disebut kantong atas, sementara kantong yang berada di atas tanah disebut kantong bawah. Fenomena dimorfisme ini tampak jelas pada tumbuhan kantong semar *Nepenthes gymnamphora* yang penulis amati di Taman Nasional Gunung Halimun, Jawa Barat.

Kantong atas berwarna hijau karena kandungan klorofil memungkinkannya melakukan fotosintesis seperti daun, sementara kantong bawah yang terlindung dari sinar matahari berwarna merah menyala. Pilihan ini bukan tanpa alasan. Serangga terbang yang menjadi mangsa kantong atas tidak terlalu membutuhkan rangsangan warna, sementara semut yang menjadi "santapan" kantong bawah perlu dipikat dengan warna yang mencolok.

Moran (1996) mengamati perbedaan jenis serangga yang ditangkap oleh dua jenis kantong itu. Apakah perbedaan mangsa dan bentuk kantong itu juga berpengaruh pada komposisi protein di dalam kantong? Kami berhasil mengisolasi protein dalam cairan kantong atas dan kantong bawah dari *N. gymnamphora* dari Taman Nasional Gunung Halimun untuk pertama kalinya di dunia baru-baru ini. Dari masing-masing 800 mililiter cairan yang dikumpulkan dari kantong, dapat dimurnikan protein sebanyak 1 ml.

Keragaman protein dianalisis dengan teknik SDS-PAGE yang menampilkan pola pita protein yang ada. Pemurnian dilakukan dengan teknik kromatografi kolom penukar ion. Hasilnya mencengangkan. Ternyata keduanya menunjukkan pola pita protein yang sama persis. Dua jenis protein yang utama diduga terdapat dalam cairan kantong tersebut. Uji aktivitas terhadap protein yang telah dimurnikan menunjukkan bahwa protein itu adalah enzim protease yang kemungkinan besar adalah *Nepenthesin I* dan *Nepenthesin II* (gambar 2).

Penelitian ini merupakan awal dari usaha bertani protein menggunakan tanaman endemik Indonesia ini. ●