

**PENGARUH 6-BENZILAMINOPURIN (BAP) TERHADAP
PEMBENTUKAN LAPISAN PEMISAH (ZONA ABSISI) PADA TANGKAI
KUNTUM BUNGA KACANG HIJAU,
VIGNA RADIATA (L.) Wilczek VARITAS WALET**

Oleh:

Kusdianti* dan Trimurti H. Wardini

*Jurusan Pendidikan Biologi
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Indonesia*

ABSTRACT

The effect of 6-benzylaminopurine (BAP) on separation layer formation of mungbean *Vigna radiata* (L.) Wilczek var. walet was carried out. The objective was to know the effect of BAP on separation layer formation. The experiment was done by spraying the first inflorescent with 8×10^{-4} M BAP three days before and three days after the fifth flower was anthesis. Samples of flower pedicellus were taken three days before dan three days after fifth flower was bloom. Then they were fixed and processed for anatomical observation by preparing histological slides according to O'Brien and Horner (1981). The result show that in control plant, two days before the fifth flower started to anthesis, cells of the abscission zone started to be activated to form separation layer. It was initiated by cell division within the adaxial edge and progressing inward across the cortex to the vascular strands. Abscission layer was completed at the time or a day after the fifth flower was anthesis. No histological changes observed in with 8×10^{-4} M BAP treated plant. No abscission layer were recorded for the pedicels treated plant during the course of the experiment

Key word : *6-benzylaminopurine (BAP), abscission zone, pedicel*

Tanaman kacang hijau, *Vigna radiata* (L.) Wilczek merupakan komoditi penting bagi masyarakat di Asia tenggara umumnya dan Indonesia khususnya. Biji kacang hijau yang banyak mengandung protein nabati, mineral, pro vitamin A dan vitamin B kompleks banyak dipakai sebagai bahan makanan (Ochse dan Backhuizen van den Brink, 1977). Demikian juga dengan kecambahnya yang kaya akan vitamin C (Simeonsma dan Lampang, 1992).

Telah banyak dilaporkan bahwa dari sejumlah bunga yang dibentuk, sebagian bunga dan juga polong muda akan gugur sebelum matang sehingga jumlah polong

yang dihasilkan akan lebih sedikit dibanding dengan jumlah bunga yang dibentuk. Menurut Simeonsma dan Lampang (1992) gugurnya bunga dan polong muda dapat mencapai 90 % penyebab gugurnya bunga dan polong muda pada kacang hijau khususnya dan pada tumbuhan leguminosae umumnya masih belum jelas. Namun diperkirakan hal itu karena adanya pengaruh persaingan bunga intrarasemus untuk mendapatkan nutrisi di antara bunga distal dengan proksimal seperti pada *Glycine max* L. Merr. dan *Lupinus luteus* L. dan pengaruh senyawa yang menginduksi absisi yang bergerak secara akropetal dari polong yang berkembang (Huff dan Dybing, 1980; Wiebold dan Panciera, 1990).

Beberapa peneliti telah mencoba memberikan zat pengatur tumbuh untuk meningkatkan kemampuan membentuk polong dan biji pada beberapa jenis kacang-kacangan. Salah satu zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah 6-benzilaminopurin (BAP). Senyawa ini merupakan hormon yang mempunyai aktivitas sama seperti sitokinin. Perlakuan dilakukan dengan menyemprotkan BAP pada perbungaan kacang kedelai dengan berbagai konsentrasi. Hasil penelitian Crosby, Aung, dan Buss (1981) menunjukkan bahwa dua genotip kacang kedelai yang berbeda ternyata setelah disemprot dengan 2×10^{-3} M BAP dapat meningkatkan produksi polong dua kali lipat. Peterson, *et al.* (1990) yang melakukan percobaan pada dua kultivar kacang kedelai, menyatakan bahwa 10^{-3} M BAP mampu meningkatkan jumlah polong dan biji setiap tandan hingga 4-6 kali lipat. Kusdianti (1996) yang meneliti mengenai pengaruh BAP terhadap produksi polong kacang hijau varitas walet menemukan pula bahwa perbungaan yang diperlakukan dengan 10^{-3} M menunjukkan peningkatan pada jumlah bunga, polong, dan bijinya. Kusdianti (1996) menyatakan pula bahwa larutan BAP dengan konsentrasi 8×10^{-4} M memberikan hasil paling baik diantara beberapa konsentrasi lain yang dipakai. Meskipun demikian semua penelitian yang dilakukan tetap belum dapat menjelaskan tentang bagaimana atau dimana sebenarnya peran BAP. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian yang lebih mendalam mengenai pengaruh BAP dengan melihat fungsi dari BAP sendiri sebagai zat pengatur tumbuh yang dapat mencegah terjadinya absisi /gugur pada suatu organ tumbuhan (dalam hal ini bunga dan buah/polong dari kacang hijau). Penelitian ini diharapkan dapat menjawab pertanyaan kapan dan dalam waktu berapa lama lapisan pemisah atau lapisan absisi dibentuk.

Proses gugurnya organ tumbuhan seperti daun, bunga, dan buah tanpa meninggalkan luka dinamakan absisi. Pada beberapa tumbuhan, absisi didahului oleh pembentukan zona absisi yang terdapat pada daerah antara tangkai daun (petiolus) atau tangkai bunga (pediselus) dengan batang atau rakis (Wareing dan Philips, 1981). Daerah ini secara anatomi dapat dibedakan dengan sel-sel sekitarnya yang berukuran lebih besar, berdinding tipis, dengan beberapa atau tanpa ruang antar sel. Kuang, Peterson, dan Dute (1992) menyatakan bahwa sel-sel pada daerah ini tidak mengandung butir pati yang banyak seperti yang terdapat

pada daerah tangkai kuntum bunga dan rakis, selain itu juga tidak ditemukan adanya serat.

Pada zona absisi dapat dibedakan dua lapisan atau daerah sel. Lapisan pertama adalah lapisan absisi yang akan mengalami perubahan struktural untuk memudahkan pemisahan tangkai organ dengan batang. Lapisan kedua adalah lapisan pelindung yang dibentuk dibawah lapisan absisi dan melindungi permukaan yang terdedah saat organ tersebut gugur sehingga tidak mengalami kekeringan atau diserang penyakit. Lapisan pelindung ini dibentuk karena hasil sintesis berbagai senyawa dalam dinding sel maupun ruang antar sel. Pemisahan organ pada lapisan absisi dapat disebabkan oleh tiga macam peristiwa pemisahan pada jaringan dasar yaitu, larutnya lamela tengah, lamela tengah dengan sebagian dinding primer atau dinding dengan seluruh isi sel. Berkas pembuluh biasanya terputus secara mekanik pada akhir peristiwa pemisahan meskipun tilosis dapat dibentuk dalam trakea sebelum dan segera setelah terjadi pemisahan. Lapisan pelindung dibentuk karena hasil sintesis berbagai senyawa dalam dinding sel maupun dalam ruang antar sel. Di antara senyawa yang terbentuk adalah suberin dan gom (Esau, 1980)

Auksin, sitokinin, cahaya, dan nutrisi yang cukup dapat menurunkan atau menahan absisi. Sitokinin dianggap mempunyai pengaruh positif paling baik dibanding auksin atau zat pengatur tumbuh lainnya. Selain dapat menunda proses penuaan, sitokinin juga dapat mengatur pembentukan buah pada beberapa tanaman sehingga memiliki kemungkinan yang tinggi untuk membentuk polong. Hal ini dapat terjadi bila pada saat bunga mekar, bunga tersebut memiliki konsentrasi sitokinin yang tinggi.

Bahan dan Metoda

Persiapan dan Pemeliharaan

Kacang hijau varitas walet diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor.

Perlakuan

Perlakuan dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan 8×10^{-4} M BAP pada seluruh bunga dari perbungaan pertama dengan semprotan sejumlah kira-kira 0,2 ml setiap perbungaan. Untuk menghindari tersemprotnya tanaman kontrol, penyemprotan dilakukan dari jarak dekat dan melawan arah angin. Penyemprotan dilakukan setiap hari mulai tiga hari sebelum dan tiga hari sesudah bunga mekar. Tanaman kontrol dan perlakuan diberi label untuk memberi tanda kapan mulai diberi perlakuan. Sampel yang diambil adalah tangkai kuntum bunga kelima, yang dikoleksi setiap 24 jam mulai saat bunga pertama sampai bunga kesembilan mekar.

Pembuatan preparat

Preparat awetan dibuat dengan metoda menurut Sass (1958) dan O'Brien dan Horner (1981).

Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan mikroskop Microstar buatan One ten Optical, Amerika. Foto dibuat dengan menggunakan kamera Olympus photomicrographic system model PM-10A.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tangkai kuntum bunga kelima pada saat tiga hari sebelum bunga tersebut mekar (M-3), penampakan histologis pada tanaman kontrol dan perlakuan menunjukkan kesamaan yang memperlihatkan adanya daerah/zona absisi yang terletak di dasar tangkai kuntum bunga dan secara morfologis ditandai dengan adanya lekukan yang berkutikula (Gambar 1.) Sel-sel zona absisi secara histologis berbeda dari sel-sel rakis dan tangkai kuntum bunga di dekatnya karena ukuran yang lebih kecil dan volume sitoplasma yang lebih besar (Gambar 2.). Menurut Oberholster, Peterson dan Dute (1991), seperti juga pada tanaman lain yang telah diselidiki, ciri-ciri diatas merupakan ciri dari tahap awal proses absisi

Dua hari sebelum bunga kelima mekar (M-2), terjadi perubahan anatomi yang cukup jelas pada sel-sel di daerah zona absisi. Sel-sel korteks disisi abaksial tampak aktif membelah dan dinding tangensial memperlihatkan proses pembelahan sel yang baru terjadi. Peristiwa pembelahan sel ini dilaporkan juga terjadi pada spesies lain seperti kacang kedelai (Oberholster, Peterson dan Dute., 1991), tetapi tidak pada *Impatiens* dimana pemisahan sel terjadi tanpa adanya pembelahan terlebih dulu. Sel anak yang dihasilkan dari pembelahan tampak menyerap pewarna lebih banyak menunjukkan sitoplasma yang lebih terakumulasi ke arah sisi tangkai kuntum bunga (Gambar 3.) Oberholster, Peterson dan Dute (1991) melaporkan bahwa antara fase awal (M-3 dan M-2) terjadi peningkatan jumlah amiloplas berisi pati dari amiloplas dalam sel-sel seludang ikatan pembuluh tangkai kuntum bunga. Oberholster, Peterson dan Dute (1991) dan Kuang, *et al.* (1992) melaporkan jumlah amiloplas berisi butir pati di zona absisi lebih besar dibanding di daerah tangkai kuntum bunga bagian distal. Mobilisasi pati dari tangkai kuntum bunga ke zona absisi ini (jika ada) kemungkinan karena 1) akan memberikan energi yang dibutuhkan untuk diferensiasi lapisan absisi dan lapisan pelindung pada zona absisi dan 2) untuk sintesis *de novo* enzim-enzim pelarut dinding sel. Pada penelitian ini perubahan jumlah pati dalam amiloplas baik pada sel-sel zona absisi maupun pada sel-sel seludang ikatan pembuluh tangkai kuntum bunga tidak berhasil ditemukan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh 1) pewarnaan yang tidak

tepat sehingga tidak dapat menonjolkan keberadaan pati maupun amiloplas dalam sel-sel di kedua daerah atau 2) seperti juga pada tanaman lain seperti cherry (Wittenbach dan Bukovac, 1972) dan Cantaloupe (dalam Webster, 1975) yang dilaporkan tidak menunjukkan keberadaan pati pada sel-sel zona absisi maupun pada sel-sel seludang ikatan pembuluh pada tangkai kuntum bunga saat proses absisi terjadi.

Seperti telah dijelaskan diawal bahwa hasil pengamatan pada penampakan histologis tangkai kuntum bunga dua hari sebelum bunga kelima mekar (M-2), pada tanaman kontrol dan yang mendapat perlakuan BAP, menunjukkan kesamaan yang memperlihatkan adanya daerah/zona absisi yang terletak di dasar tangkai kuntum bunga dan secara morfologis ditandai dengan adanya lekukan yang berkutikula (Gambar 1.). Penampakan ini ternyata teramati secara terus menerus pada setiap umur tangkai kuntum bunga yang diamati bahkan juga saat bunga dari tanaman kontrol telah mengalami absisi. Pada tangkai kuntum bunga berumur satu hari sebelum bunga kelima mekar (M-1), pembelahan sel telah bergerak semakin ke tengah yaitu ke arah sel parenkim empulur (Gambar 4.).

Dari sampel yang diamati, stadium akhir proses absisi dapat terjadi saat bunga kelima mekar (Mo) ataupun saat satu hari setelah bunga kelima mekar (M+1). Tahap ini ditandai dengan pemisahan sel pada lapisan pemisah yang dimulai dari sisi adaksial dan terus bergerak kearah dalam dimana ikatan pembuluh berada melalui korteks. Lapisan pelindung akan dibentuk bersama dengan lapisan pemisah yang terletak dibawahnya. Proses pemisahan tidak teramati pada penelitian ini, tetapi pada saat bunga keenam mekar (M+2) tangkai kuntum bunga sudah mengalami absisi. Pada tangkai kuntum bunga kacang kedele dan tomat serta tangkai daun *Phaseolus*, *Coleus*, dan *Nicotiana*, pemisahan sel terutama terjadi karena larutnya lamela tengah (Oberholster, Peterson dan Dute, 1991). Pemisahan ini terjadi mulai dari epidermis dan korteks kemudian bergerak menuju jaringan pembuluh dan empulur. Lebih jauh dilaporkan bahwa pada kacang kedele (*Glycine max*) dan *Coleus* ditemukan adanya tilosis sehingga diduga bahwa aliran air yang terbatas berperan pula dalam proses absisi.

Meskipun variasi saat terjadinya lapisan pemisah teramati pada beberapa tanaman kontrol, secara umum saat gugurnya bunga relatif sama, yaitu pada hari dimana bunga mekar (Mo) atau satu hari setelah bunga mekar (M+1). Pengamatan saat gugurnya bunga ini sesuai dengan apa yang telah dilaporkan oleh Wulaningsih (1994). Dari hasil pengamatan dapat pula dilihat bahwa lapisan absisi dibentuk selama 2 – 3 hari. Oberholster, Peterson dan Dute (1991) menyatakan bahwa saat terjadinya absisi pada setiap tumbuhan bahkan pada setiap perbungaan pada satu tumbuhan dapat berbeda tergantung pada setiap perbungaan pada satu tumbuhan dapat berbeda tergantung pada kondisi lapangan. Kondisi kekurangan air misalnya dapat mempercepat terjadinya proses absisi.

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, bahwa tangkai kuntum bunga tiga hari sebelum bunga kelima mekar (M-3) pada tanaman kontrol dan mendapat perlakuan BAP memperlihatkan penampakan histologis yang sama dimana zona absisi terletak di dasar tangkai kuntum bunga dan secara morfologis ditandai dengan adanya lekukan yang berkutikula. Secara histologis sel-sel zona absisi ini berbeda dari sel-sel rakis dan tangkai bunga didekatnya karena ukurannya yang lebih kecil dan volume sitoplasma yang lebih besar (Gambar 6). Penampakan ini tidak mengalami perubahan bahkan saat bunga pada tanaman kontrol telah gugur.

Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa pada tanaman kontrol, bunga keempat, kelima, dan seterusnya mulai gugur pada hari keempat atau kelima setelah bunga pertama mekar. Pada tanaman yang mendapat perlakuan 8×10^{-4} M BAP, bunga ketujuh, kedelapan, dan seterusnya gugur pada hari kedelapan sampai kesepuluh setelah bunga pertama mekar. Pada tanaman kontrol, bunga gugur mulai dari bunga keempat, sedangkan bunga pertama dan kedua akan membentuk polong hingga matang. Pada perlakuan 8×10^{-4} M BAP dapat membentuk polong hingga matang. Pada perlakuan

8×10^{-4} M BAP dapat membentuk bunga kesepuluh pada buku ke-4. Menurut Crosby, *et al.* (1981), penambahan BAP secara eksogen dapat menghilangkan promotor absisi dan meningkatkan sitokinin endogen yang selanjutnya akan menghambat proses absisi.

Kesimpulan

Proses pembentukan lapisan absisi pada tangkai kuntum bunga kacang hijau, *Vigna radiata* (L.) Wilczek terjadi dua hari sebelum bunga mekar dan selesai pada saat bunga mekar atau satu hari setelah bunga mekar. Pembentukan lapisan absisi dapat dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu:

1. Pembelahan sel di daerah zona absisi yang diikuti dengan terakumulasinya sitoplasma sel kearah tangkai kuntum bunga.
2. Pemisahan sel yang diikuti dengan pembentukan lapisan absisi dibawahnya. Proses pemisahan terjadi mulai dari tepi adaksial kemudian bergerak ke arah jaringan pembuluh melalui korteks.
3. 6- Benzilaminopurin (BAP) terbukti menghambat absisi tangkai bunga kacang hijau.

Daftar Pustaka

Crosby, K.E., Aung, L. H. dan Buss, G. R. Influence of 6-benzilaminopurine on fruit set dan seed development in two soybean, *Glycine max* L. Merr. Genotype. *Plant Physiol.* 68 : 985 – 988. 1981.

- Esau, K. *Anatomy of Seed Plant*. 1980.
- Huff, A. dan Dybing C. D. Factor affecting shedding of flower in soybean, *Glycine max* (L.) Merrill. *J. Exp. Bot.* 31 : 751 – 762. 1980.
- Kuang, A.X., Peterson, C.M. dan Dute R.R. 1992. Leaf abscission in Soybean : Cytochemical and ultrastructure change following benzilaminopurine treatment. *J. Exp.Bot.* 43 (257) : 1611 – 1619.
- Kusdianti, R. *Pengaruh 6-benzilaminopurin (BAP) terhadap produksi kacang hijau, Vigna radiata (L.) Wilczek varitas walet*. Thesis S2 Jurusan Biologi .ITB Bandung. 1996.
- Obelhoster, S.D., Peterson, C. M. and Dute, R.R. Pedicel abscission of soybean : cytological and ultrastructure change induced by auxin dan ethepon. *Can. J. Bot.* (69) : 2177 – 2186. 1991.
- O'Brien, T.P. and Horner, H.T. *The study of plant structure principles and selected method*. Termacarphy PTY.Ltd. Melbourne, Australia. 1981.
- Ochse, J.J. *Vegetables of the Dutch East Indies*. A. Asher and Co. Amsterda. p. 414 – 417. 1977.
- Peterson , C. M. , Folsom, M.W. dan Dute, R.R. , Dalrymple, L. M. Flower and pod abscission of soybean. *Research report*. Soybean, No. 4. 1986.
- Sass, J.E. *Botanical microtechnique*. 3rd. ed. IOWA State College Press. IOWA. 1958.
- Simeonsma, J.S. dan Arwooth Na Lampang. *Vigna radiata (L.) Wilczek*. In *Plant Resources of South - East Asia (PROSEA)*. No. 1. Pulses. L.J.G. Van der Maesen dan S. Somaatmadja. Pudoc-DLO Wageningen. P.71-74. 1992.
- Wareing dan Philips, I.D.J. *Growth and differentiation in plants*. 3rd. The Pergamon Press. Oxford. p. 281-297. 1981.
- Wiebold, W.J. dan Panciera, M.T. Vasculature of soybean raceme with altered entrataceme competition. *Crop. Sci.* 30 : 1089 – 1093. 1990.
- Webster, B.D. Anatomical and histochemical modification associated with abscission of Cucumis fruits. *J. Am. Soc.Hortic. Sci.* 100 : 180 – 184. 1975.
- Wittenbach, V.A. and Bukovac, M.J. An Anatomical and histochemical study of abscission in maturing sweet cherry fruit. *J. Am. Soc. Hortic Sci.* 97 : 214 – 219. 1972.