

Dormansi Benih Padi

Sania Saenong¹, Endang Murniaty² dan Farid A. Bahar¹

¹Balai Penelitian Tanaman Pangan Maros ²Institut Pertanian Bogor

PENDAHULUAN

Untuk dapat berkecambah normal, benih memerlukan lingkungan tumbuh yang cocok, yaitu air, suhu, cahaya, dan komposisi gas tertentu. Apabila benih tidak dapat berkecambah meski telah dikecambahkan pada lingkungan yang benih golongan non-dormansi dapat berkecambah, berarti benih itu mungkin mengalami dormansi atau telah mati.

Benih yang mengalami dormansi dan yang telah mati dapat dibedakan melalui proses perkecambahan. Apabila volume benih tidak mengalami perubahan dari keadaan sebelum dikecambahkan dibanding dengan akhir proses perkecambahan, ataupun biji tetap keras, berarti benih tersebut sedang mengalami dormansi. Tetapi apabila setelah periode perkecambahan berakhir dan benih tidak mau tumbuh, sedangkan volume benih tampak berubah serta bila dipegang agak lunak bahkan kadang-kadang ditumbuhi cendawan, berarti benih telah mengalami deteriorasi lanjut (mati).

Dormansi pada benih berkaitan dengan sifat tanaman dan lingkungan tumbuh tanaman. Dengan adanya dormansi untuk periode tertentu, suatu jenis tanaman dapat mempertahankan dirinya dari kepunahan. Pada daerah yang mengalami empat musim (gugur, dingin, semi, dan panas), jenis-jenis tanaman tertentu dapat bertahan karena benih mengalami dormansi selama musim gugur dan dingin; benih dapat tumbuh setelah musim dingin dilewati.

Dormansi, di satu pihak bersifat positif tapi di lain pihak bersifat negatif pada saat benih diperlukan untuk segera tumbuh. Berbagai usaha telah dilaporkan berhasil memecahkan masa dormansi suatu benih sehingga dapat tumbuh bila dikecambahkan atau ditanam.

Pada padi, masa dormansi benih beragam dari 0 sampai 11 minggu sesudah panen (15). Padi yang benihnya tidak memiliki dormansi memungkinkan untuk ditanam secara beruntun atau terus-menerus. Namun demikian, benih dapat segera tumbuh apabila ditanam di musim hujan dan panen sewaktu masih banyak hujan, atau sewaktu disimpan sementara menjelang proses pengeringan. Hal ini berakibat turunnya mutu gabah/beras.

Di lain pihak, pertanaman secara beruntun tidak bisa dilakukan apabila benih memiliki dormansi sehingga perlu disediakan benih dari sumber lain.

STRUKTUR BENIH PADI DAN KOMPOSISI KIMIANYA

Benih padi merupakan golongan benih dominan karbohidrat di samping senyawa-senyawa lain seperti lemak, protein, serat kasar, dan abu (Tabel 1).

Benih padi terdiri atas beras dan sekam. Sekam menempati 18-28% dari benih (8), dengan komposisi sekam seperti terlihat pada Tabel 2.

Kemudian bagian beras (selain sekam) terdiri dari 90,4-90,6% endosperm, embrio 0,8-1,1%, skutellum 2,0-2,1%, serta perikarp, testa, dan aleuron 6,5%.

Dinding sel dari perikarp tebalnya sekitar 2 μ yang terdiri atas protein, hemisellulose, dan selulose. Endosperm dan embrio diselubungi oleh lapisan aleuron. Lapisan aleuron dapat terdiri atas satu sampai tujuh lapis sel. Varietas-varietas tertentu dapat memiliki ketebalan lapisan aleuron yang berbeda-beda. Varietas yang berbiji pendek mempunyai kecenderungan untuk memiliki lapisan aleuron yang lebih banyak dibanding dengan varietas yang silinder (bentuk biji langsing dan panjang). Dinding sel aleuron juga terdiri atas protein, hemisellulose, dan selulose. Varietas padi gogo umumnya memiliki lapisan aleuron yang lebih banyak daripada padi sawah. Demikian pula, lapisan sel aleuron akan lebih banyak bila suhu lingkungan lebih panas pada saat pemasakan biji (8).

Tabel 1. Komposisi kimia beras pecah kulit (*brown rice*).

Komponen	Persentase komponen
Lemak	2,20
Serat kasar	1,10
Abu (mineral)	2,09
Protein	9,78
Karbohidrat	84,83

Sumber: Leonard and Martin (9).

Tabel 2. Komposisi kimia sekam (kulit benih) padi.

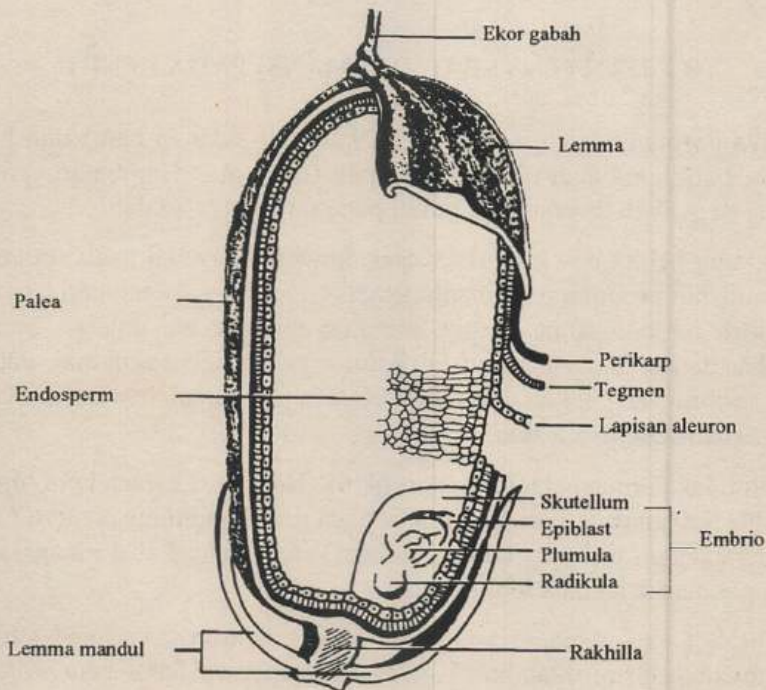
Komponen	Persentase komponen
SiO ₂	94,23
CaO	1,27
MgO	0,23
Na ₂ O	0,78
K ₂ O	2,13
Fe ₂ O ₃	0,51
P ₂ O ₅	0,53
Al dan MnO	tidak terukur

Sumber: Grist (7).

Protein pada benih padi terdiri atas protein albumin, globulin, prolamin, dan glutelin. Fraksi protein yang terbanyak pada benih padi adalah glutelin. Jenis protein tersebut tidak larut dalam air, tetapi larut pada pH di bawah 3 dan di atas 10. Oleh karena itu, ditinjau dari segi proteinnya, benih padi tidak terlalu banyak menyerap air. Bagian benih padi yang banyak menyerap air adalah pati yang terdapat di endosperm yaitu sekitar 84,83% pada beras pecah kulit (9).

Dibanding dengan benih kacang-kacangan, benih padi lebih tahan disimpan karena salah satu penyebabnya adalah bijinya yang dilindungi oleh kulit biji yang keras (lemma dan palea) selain perikarp dan testa seperti terlihat pada Gambar 1. Sedangkan benih kacang-kacangan, bijinya hanya dilindungi oleh perikarp dan testa. Namun demikian, benih padi juga dapat mengalami deteriorasi dalam penyimpanan karena adanya proses biokimia di dalam benih.

Pada umumnya asam lemak pada biji-bijian didominasi oleh asam lemak tidak jenuh yang dapat merupakan penyebab kerusakan (deteriorasi) selama benih disimpan. Lugay dan Juliano (8) telah menganalisis asam-asam lemak pada beras pecah kulit yang komposisinya disajikan pada Tabel 3.



Gambar 1. Struktur Benih Padi.
Sumber: Juliano dan Aldama (dalam 8).

Tabel 3. Komposisi asam lemak pada beras pecah kulit.

Asam lemak	Komposisi (%)
<i>Laurat</i>	Tidak terukur
<i>Meristat</i>	0,4
<i>Palmitat</i>	20,3
<i>Palmitolat</i>	0,2
<i>Stearat</i>	1,6
<i>Oleat</i>	41,3
<i>Linoleat</i>	34,6
<i>Linolenat</i>	1,0
<i>Arakhidat</i>	0,6

Sumber: Lugay and Juliano (dalam8).

Oleat, *linoleat*, dan *linolenat* adalah golongan asam lemak tidak jenuh. *Oleat* dan *linoleat* menempati jumlah terbesar dari asam lemak yang ada pada benih padi, dapat merupakan penyebab deteriorasi benih dengan adanya aktivitas *enzym lipoksigenase*. Oleh karena itu daya simpan benih dapat diperpanjang dengan mempertebal sekam pada benih padi, di samping merangsang pembentukan dormansi.

TIPE DAN PENYEBAB DORMANSI PADA BENIH

Timbulnya dormansi pada benih disebabkan oleh adanya hambatan benih untuk berkecambah, baik hambatan mekanis maupun fisiologis. Hambatan yang ada pada benih sebagai penyebab dormansi tersebut pada umumnya adalah:

1. Embrio yang belum dewasa (6). Kasus dormansi tersebut pada umumnya terjadi pada benih dari tanaman parasit antara lain *Striga lutea*. Benih dari tanaman parasit tidak dapat tumbuh tanpa adanya stimulus dari tanaman inang. Stimulus yang diperlukan dari tanaman inang adalah hormon yang disebut sitokinin. Pada beberapa spesies, embrio yang belum dewasa tersebut dapat menjadi dewasa setelah melewati penyimpanan beberapa waktu.
2. Kulit biji tidak permeabel terhadap air (4, 6). Dormansi karena kulit biji yang tidak permeabel terhadap air, banyak terdapat pada jenis leguminosa seperti *Leucaena* sp. dan beberapa jenis biji yang kulitnya sangat keras. Penyebab dormansi sehingga air tidak dapat masuk ke dalam biji adalah:
 - a. Kulit biji sangat padat yang terdiri atas lapisan "skleroid" yang keras di permukaan testa, ditambah lagi adanya senyawa fenol atau *water repellent compound* seperti yang terdapat pada benih leguminosa.

- b. Tertutupnya lubang alamiah dari kulit biji seperti mikropil, funikel dan pleurogram. Benih lamtoro (*Leucaena* sp.) merupakan salah satu contoh dari lubang alamiahnya yang tertutup. Pada kulit biji lamtoro terdapat pleurogram sebagai lubang alamiah. Apabila benih lamtoro dikeringkan, pleurogramnya akan tertutup secara spontan, menyebabkan air dari luar tidak dapat masuk ke dalam biji sehingga terbentuklah dormansi pada benih tersebut. Oleh karena itu benih lamtoro yang belum dikeringkan, kulit biji menjadi keras sehingga tidak permeabel terhadap air. Dengan demikian diperlukan upaya skarifikasi untuk meningkatkan permeabilitas kulit biji terhadap air.
3. Tidak permeabel terhadap oksigen (4, 6). Pada benih rerumputan, telah diteliti bahwa pengupasan sekam pada kulit biji dapat meningkatkan difusi O₂ ke dalam embrio, demikian pula pada benih *oats* yang tumbuh liar. Dormansi karena tidak permeabelnya benih terhadap O₂ banyak terdapat pada golongan Graminea dan Compositae.
4. Adanya hambatan mekanis (6). Beberapa jenis benih dari golongan Graminea yaitu rerumputan dan beberapa jenis benih pepohonan tertentu (*fruits nuts*) memiliki kulit biji yang sangat keras, sehingga embrio tidak dapat tumbuh karena adanya hambatan mekanis. Benih-benih semacam itu memerlukan penyimpanan benih dalam kondisi lingkungan yang basah, agar kulit bijinya dapat menjadi agak lunak. Dengan demikian embrio dapat menembus kulit biji. Meyers (6) melaporkan bahwa benih *walnut* (*Juglans nigra*) apabila diperlakukan pada kondisi yang basah selama beberapa minggu pada suhu 2-5°C, dormansinya akan hilang. Spesies tersebut memiliki dormansi ganda (*double dormancy*) karena selain benihnya memiliki hambatan mekanis, embrionya juga belum masak. Kulit biji dari *walnut* juga dilaporkan mengandung inhibitor yang disebut *Juglone*, tetapi inhibitor tersebut dapat hilang apabila benih disimpan beberapa minggu dalam kondisi basah.
- Cara *walnut* meneruskan spesiesnya di daerah *temperate* tersebut adalah sangat erat dengan kehidupan binatang kecil yang membenamkan benih-benih tersebut pada saat musim gugur, sehingga kulit bijinya menjadi lunak dan seterusnya dengan adanya musim dingin, dormansinya akan hilang.
5. Dormansi fisiologis (6). Dormansi fisiologis tersebut sering juga disebut dormansi embrio (4). Adanya inhibitor (zat penghambat tumbuh) dan kurangnya zat perangsang tumbuh (*growth promotor*) atau ketidak-seimbangan antara kedua jenis hormon tersebut telah dilaporkan merupakan penyebab dormansi embrio (dormansi fisiologis). Beberapa zat penghambat tumbuh telah dilaporkan terdapat pada biji sehubungan dengan dormansi fisiologis tersebut, antara lain asam absisik (ABA), koumarin dan lain-lain.

Zat penghambat tumbuh tersebut dapat berada pada sekam, kulit biji, aleuron, atau embrio. Asam giberelat (GA) dan sitokinin adalah zat perangsang tumbuh yang dapat digunakan sebagai bahan pemecah dormansi golongan tersebut. Pada umumnya dormansi fisiologis dapat dipecahkan dengan zat perangsang tumbuh. Fakta menunjukkan bahwa perlakuan benih slada dan tembakau dengan GA dapat menggantikan kebutuhan cahaya untuk pemecahan dormansinya. Demikian pula perlakuan GA terhadap benih *oats* liar dapat menggantikan peranan suhu dingin.

Koumarin paling banyak ditemukan sebagai zat penghambat tumbuh pada jenis dormansi fisiologis (6).

Asam absisik (ABA), senyawa lakton tidak jenuh, senyawa alkolid, fenol, etilen, amonia, asam hidrosianat dan beberapa senyawa asam organik juga telah dilaporkan sebagai penyebab dormansi (6).

Zat penghambat tumbuh yang mengakibatkan dormansi diduga terdapat pada embrio (seperti pada sejumlah rerumputan), pada sekam seperti pada slada dan terigu (*buchwheat*) atau pada buah seperti pada apel dan tomat.

Percobaan Vieira (15) dengan menggunakan varietas Nato yang dipanen pada umur 40 hari sesudah anthesis menunjukkan bahwa perendaman benih dengan air atau larutan bahan kimia selama 48 jam dapat mematahkan dormansi benih padi. Tanpa perendaman, daya berkecambah benih varietas padi ini hanya 59%. Dengan menggunakan larutan etilen klorohidrin pada konsentrasi 0,1%, dormansi dapat dipecahkan lebih banyak yaitu mencapai 92,0% daya berkecambah pada perendaman 24 jam. Daya berkecambah benih dapat mencapai 97,0% selama 48 jam perendaman pada suhu 40°C. Dengan menggunakan larutan natrium hipoklorit daya berkecambah benih hanya mencapai 88,0% pada rendaman selama 24 jam dan 96,0% pada perendaman 48 jam. Apabila benih direndam di dalam air pada suhu yang sama dengan lama perendaman 24 jam, daya berkecambah benih hanya mencapai 76,0%, dan pada perendaman selama 48 jam, daya berkecambah benih juga hanya dapat mencapai 90,0% (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh perendaman benih dengan bahan kimia pada suhu 40°C terhadap persentase daya berkecambah.

Jenis bahan perendaman	Waktu perendamann (jam)	
	24	48
	----- % -----	
*Etilen klorohidrin (0,1%)	92,0	97,0
Natrium hipoklorit (0,25%)	88,0	96,0
Air	76,0	90,0
Tanpa direndam (kontrol)	59,0	59,0

Sumber: Vieira (15).

Vieira (15) melaporkan lebih lanjut bahwa umur panen berpengaruh terhadap tingkat dormansi benih padi. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa etilen klorohidrin (0,1%) tampaknya sangat efektif terhadap pemecahan dormansi benih padi. Tingkat pemecahan dormansi benih yang diukur dengan tolok ukur daya berkecambah mencapai 97,5% walaupun sumber benih hanya berasal dari umur panen 25 hari setelah anthesis. Dengan menggunakan air biasa atau natrium hipoklorit (0,25%) daya benih berkecambah benih mencapai 65,5% dan 45,5% berturut-turut setelah direndam selama 48 jam. Di lain pihak, tanpa perendaman, daya berkecambah benih hanya mencapai 28,5% pada tingkat umur panen yang sama, yaitu 25 hari setelah anthesis (Tabel 5).

Perlakuan dengan suhu panas juga dapat memecahkan dormansi benih padi. Roberts (14) melaporkan bahwa perlakuan pemanasan benih padi pada suhu 47°C dengan kadar air sekitar 11% dalam wadah yang terbuka dapat memecahkan dormansi benih pada kebanyakan varietas. Meskipun pemanasan cukup efektif dalam pemecahan dormansi benih padi, tetapi suhu hendaknya dibatasi jangan terlampau tinggi karena mempengaruhi viabilitas benih, apalagi kalau kadar air benih masih cukup tinggi.

Murty dan Raghavaiah (dalam 15) melaporkan bahwa benih padi dapat dipatahkan dormansinya apabila disimpan pada suhu 42°C selama 7 hari.

Tabel 5. Daya berkecambah benih padi varietas Nato yang dipanen pada tiga tingkat umur dan direndam pada suhu 40°C.

Bahan dan lama perendaman		Umur panen setelah anthesis		
		15 hari	20 hari	25 hari
		----- % -----		
Air	24 jam	30,0	27,5	55,0
	48 jam	35,0	50,0	65,5
Natrium hipoklorit 0,25%	24 jam	25,0	22,5	30,0
	48 jam	47,5	40,0	45,5
Etilen klorihidrin 0,1%	24 jam	47,5	70,0	92,5
	48 jam	55,0	95,0	97,5
Kontrol (tanpa direndam)		25,0	30,0	28,5

Vieira (15) menunjukkan bahwa apabila benih disimpan pada suhu 50°C, daya berkecambahnya dapat meningkat dari 40% menjadi 75% hanya dalam waktu 3 hari. Tetapi apabila penyimpanan pada suhu tersebut diperpanjang sampai 15 hari, daya berkecambah dapat turun menjadi 0%. Sedangkan pada suhu 30°C, daya berkecambah benih dapat meningkat dari 40% menjadi 80% setelah benih disimpan selama 7 hari.

Beberapa varietas padi yang dibudidayakan di Indonesia juga memiliki dormansi. Hasil penelitian Widayati (17) di laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Institut Pertanian Bogor menunjukkan bahwa masa dormansi bervariasi menurut varietasnya dan dapat berkisar antara 3 sampai 10 minggu setelah panen. Masa dormansi varietas-varietas Barito, Asahan, Semeru, dan Cimandiri lebih lama daripada varietas lainnya (Tabel 6). Berdasarkan data ini maka masalah dormansi benih padi di Indonesia tidak dapat diabaikan. Studi manipulasi terhadap pembentukan dormansi dan pemecahan dormansi perlu dikembangkan untuk daerah-daerah tertentu sesuai dengan pola tanam atau pola gilir varietas di suatu tempat.

Tabel6. Daya berkecambah benih setelah disimpan pada suhu kamar.

Varietas	Periode simpan (minggu)						
	0	2	4	6	8	10	12
	----- Arcsin V% -----						
Batang Agam	74,0	70,0	82,1	70,3	77,6	77,9	78,0*
PB42	71,6	70,4	80,5	74,5	81,4	84,2	83,0
Barito	51,5	53,1	81,1	69,8	73,6	81,4	73,8
Asahan	65,0	65,4	77,7	76,3	78,3	75,1	76,0
PB38	69,0	63,3	81,4	81,4	75,5	82,1	65,8
Semeru	71,2	57,4	80,5	77,2	80,1	83,0	81,4
Cimandiri	33,0	64,0	74,0	65,5	72,8	77,1	71,7
PB30	64,4	71,3	85,9	81,8	80,1	83,0	80,1
Cipunegara	72,4	63,3	76,4	78,5	80,1	76,2	72,6

* Benih dikecambahkan memakai kertas merang dengan metode UKDdp.

Sumber: Widayati (17).

PUSTAKA

1. **Adair, C.R.** 1972. Production and utilization of rice. *In: Adair C.R. Ed. Rice Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists. Vol. IV: 1-15.*
2. **Bewley, J.D., and M. Black.** 1982. Physiology and biochemistry of seeds. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York. 375 p.
3. **Crocker, W., and L.V. Barton.** 1957. Physiology of seeds. The Chronica Botanica Company, Waltham, Mass. USA. 151p.
4. **Delouche, J.C.** 1964. Seed dormancy. Seed Technology Laboratory Miss. State University. Miss. State Mississippi. 13p.
5. **Delouche, J.C., and Nguyen Nghe Thi.** 1964. Methods for overcoming dormancy in rice. *Assoc. Off. Seed Anal.* 54: 41-49.
6. **Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell.** 1985. Physiology of crop plants. The Iowa State University Press. Ames, Iowa. 327p.
7. **Grist, D.H.** 1975. Rice. Longman Group Limited London. 5th Edition. 601p.
8. **Juliano, B.O.** 1972. The rice caryopsis and its composition. *In: Adair C.R. Ed. Rice Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists. Vol. IV: 16-36.*
9. **Leonard, w.H., and J.H. Martin.** 1963. Cereal crops. The Macmillan Company Collier - Macmillan Ltd. London. 824p.
10. **Mikkelsen, D.S., and M.N. Sinah.** 1961. Germination inhibitor in *Oryza sativa* and control by pre planting soaking treatments. *Crop Sci.* 1(5): 332- 335.
11. **Nakamura, S.** 1963. Short communication on dormancy of rice seed. *Proc. Int. Seed Test. Assoc.* 28(1): 57-59.
12. **Roberts, E.H.** 1961. Dormancy in rice seed II. The influence of covering structures. *Jour. Expt. Bot.* 12: 430-445.
13. **Roberts, E.H.** 1962. Dormancy in rice seed III. The influence of temperature, moisture, and gaseous environment. *Jour. Expt. Bot.* 13(37): 75- 95.
14. **Roberts, E.H.** 1965. Dormancy in rice seed IV. Varietal responses to storage and germination temperatures. *Jour. Expt. Bot.* 16(47): 341-349.

15. **Vieira, N.G.** 1975. Development and release of seed dormancy in rice (*Oryza sativa*) as related to stage of maturity. Master thesis, Miss. State University, USA. 33p.
16. **Wareing, P.F., and I.D.J. Phillips.** 1981. Growth and differentiation in plants. Pergamon Press. Oxford, New York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt. 343p.
17. **Widayati, E.** 1983. Pendugaan daya simpan benih berbagai varietas padi dengan metode pengusangan cepat Etil Alkohol. Karya Ilmiah Mahasiswa Fak. Pertanian Jurusan Budidaya Pertanian, IPB. 57p.