

POLA DEVIGORASI DETERIORASI DAN PENDUGAAN VIGOR DAYA SIMPAN BENIH SERTA POLA DELTA STEINBAUER-SADJAD PADA KACANG TANAH

RANI NOVIA DWI



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pola Devigorasi Deteriorasi dan Pendugaan Vigor Daya Simpan Benih serta Pola Delta Steinbauer-Sadjad pada Kacang Tanah” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Rani Novia Dwi
NIM. A2501241004

- 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 IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RINGKASAN

RANI NOVIA DWI. Pola Devigorasi Deteriorasi dan Pendugaan Vigor Daya Simpan Benih serta Pola Delta Steinbauer-Sadjad pada Kacang Tanah. Dibimbing oleh ABDUL QADIR dan MARYATI SARI.

Benih kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) mudah mengalami penurunan mutu selama proses penyimpanan akibat kandungan lemak dan protein yang tinggi. Mutu benih selama penyimpanan dan sebelum ditanam perlu pengujian terlebih dahulu. Kegiatan tersebut membutuhkan waktu yang panjang sehingga dibutuhkan metode yang cepat dalam mengetahui mutu fisiologis benih. Penelitian ini bertujuan untuk membuat pola devigorasi menggunakan metode *Controlled Deterioration Test* (CDT), membuat pola deteriorasi benih kacang tanah selama penyimpanan alami, membuat pendugaan vigor daya simpan benih dan membuat pola delta Konsepsi Steinbauer-Sadjad

Penelitian terdiri atas empat tahapan. Tahap 1 pembuatan pola devigorasi menggunakan CDT, faktor lama penderaan (0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, dan 96 jam $\pm$ 15 menit), *nested* pada faktor kadar air benih ($\pm$ 20 dan $\pm$ 22%). Tahap 2 pembuatan pola deteriorasi selama penyimpanan alami dengan faktor periode simpan (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, dan 22 minggu) *nested* pada faktor ruang simpan (ruang kamar suhu 28-30 °C dan RH 75-78%; ruang AC suhu 18-20 °C dan RH 51-60%). Tahap 3 pendugaan vigor daya simpan benih. Tahap 4 pembuatan pola delta Konsepsi Steinbauer-Sadjad diperoleh dari selisih antara viabilitas potensial (daya berkecambah) dan vigor benih (kecepatan tumbuh relatif) pada setiap waktu pengamatan ($\Delta = V_p - V_g$) menggunakan Microsoft excel. Analisis data yang digunakan adalah analisis ragam-Fisher, *Duncan's Multiple Range Test*, dan analisis korelasi-regresi.

Pengusangan cepat fisik dengan air awal $\pm$ 20% dan $\pm$ 22% dengan lama penderaan 60 dan 72 jam dapat digunakan untuk membuat pola devigorasi benih mengikuti model eksponensial, dengan hubungan antara persentase daya berkecambah (Y) dan lama penderaan (X, jam) yang dinyatakan dalam persamaan $Y = 111,74e^{-0,011x}$.

Penurunan viabilitas pada 14 minggu penyimpanan alami, yang ditunjukkan oleh penurunan daya berkecambah dan bobot kering kecambah normal. Penurunan vigor berdasarkan peubah kecepatan tumbuh terjadi lebih awal, yaitu pada 8 minggu penyimpanan di ruang kamar dan 14 minggu penyimpanan di ruang AC. Peningkatan kebocoran elektrolit yang terlihat dari nilai daya hantar listrik mulai terlihat pada 8 minggu penyimpanan di ruang kamar dan 14 minggu penyimpanan di ruang AC. Pola penurunan mutu benih kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) selama penyimpanan alami juga mengikuti model eksponensial, dengan hubungan antara persentase daya berkecambah (Y) dan periode penyimpanan (X, minggu), yaitu $Y = 132,98e^{-0,061x}$ pada ruang kamar dan $Y = 114,06e^{-0,03x}$ pada ruang AC.

Pendugaan vigor daya simpan (VDS^{DB}) penyimpanan di ruang AC menggunakan CDT dapat dinyatakan sebagai $V_{ruangAC} = -1,0894P + 86,677$ dengan $P = 0,3681E + 0,4927$, sedangkan pada penyimpanan di ruang kamar dinyatakan sebagai $V_{ruangkamar} = -2,2404P + 92,568$ dengan $P = 0,1797E + 2,8111$, di mana V merupakan viabilitas benih (%), P adalah periode simpan (minggu), dan E adalah lama penderaan menggunakan CDT (jam).



Pola delta yang terbentuk menunjukkan bahwa periode III pada devigorasi terjadi setelah 60 jam dengan titik kritikal 72 jam. Pada deteriorasi selama penyimpanan alami periode III terjadi pada periode simpan 12 diruang kamar dan 14 minggu periode simpan diruang AC. Titik kritikal pada kedua kondisi penyimpanan alami terjadi pada periode simpan 18 minggu

Kata kunci: Pengusangan fisik, model eksponensial, penyimpanan benih, viabilitas, vigor

- 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 IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



SUMMARY

RANI NOVIA DWI. Devigoration and Deterioration Patterns Prediction of Seed Storability and the Steinbauer-Sadjad Delta Pattern in Peanut Seeds. Supervised by ABDUL QADIR and MARYATI SARI.

Peanut seeds (*Arachis hypogaea* L.) are susceptible to quality deterioration during storage because of their high lipid and protein contents. Seed quality must therefore be evaluated during storage and before sowing. Conventional seed-quality testing is time-consuming; consequently, a rapid method is needed to assess seed physiological quality. This study aimed to establish a seed devigoration pattern using the Controlled Deterioration Test (CDT), determine the deterioration pattern of peanut seeds during natural storage, develop predicting seed storability, and characterize the delta pattern based on the Steinbauer-Sadjad concept.

The study consisted of four stages. Stage 1 established the seed devigoration pattern using the CDT, with aging durations of 0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, and 96 h (± 15 min) nested within seed moisture contents of approximately 20% and 22%. Stage 2 established the deterioration pattern during natural storage, with storage periods of 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, and 22 weeks nested within two storage conditions: a room-temperature environment at 28-30 °C and 75-78% relative humidity (RH), and an air-conditioned room at 18-20 °C and 51-60% RH. Stage 3 develop predicting seed storability. Stage 4 established the delta pattern based on the Steinbauer-Sadjad concept by calculating the difference between potential viability, represented by germination percentage, and seed vigor, represented by relative growth rate, at each observation time ($\Delta = V_p - V_g$) using Microsoft Excel. The data were analyzed using Fisher's analysis of variance, Duncan's Multiple Range Test, and correlation and regression analyses.

Physical accelerated aging at initial seed moisture contents of approximately 20% and 22%, combined with aging durations of 60 and 72 h, could be used to establish the seed devigoration pattern. The pattern followed an exponential model describing the relationship between germination percentage (Y) and aging duration (X, h), as expressed by $Y = 111.74e^{-0.011x}$.

Seed viability declined after 14 weeks of natural storage, as indicated by decreases in germination percentage and normal seedling dry weight. Seed vigor, based on germination speed, declined earlier, beginning at 8 weeks in the room-temperature environment and at 14 weeks in the air-conditioned room. Increased electrolyte leakage, as indicated by electrical conductivity, was also detected beginning at 8 weeks in the room-temperature environment and at 14 weeks in the air-conditioned room. The deterioration patterns during natural storage followed exponential models describing the relationship between germination percentage (Y) and storage period (X, weeks), namely $Y = 132.98e^{-0.061x}$ for the room-temperature environment and $Y = 114.06e^{-0.03x}$ for the air-conditioned room.

The prediction of seed storability vigor based on germination percentage (VDS^{DB}) for storage in the air-conditioned room using the CDT was expressed as $V_{\text{air-conditioned}} = -1,0894P + 86,677$, with $P = 0,3681E + 0,4927$. For storage in the room-temperature environment, the prediction was expressed as $V_{\text{ambientroom}} = -2.2404P + 92.568$, with $P = 0,1797E + 2,8111$, where V represents seed viability (%), P represents the storage period (weeks), and E represents the CDT aging duration (h). The resulting delta pattern indicated that Period III of seed



devigoration began after 60 h of accelerated aging, with the critical point occurring at 72 h. During natural storage, Period III began at 12 weeks in the room-temperature environment and at 14 weeks in the air-conditioned room. The critical point under both natural storage conditions occurred at 18 weeks.

Keywords: accelerated aging, exponential model, seed storage, viability, vigor.

- 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 IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- 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 IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026 Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

POLA DEVIGORASI DETERIORASI DAN PENDUGAAN VIGOR DAYA SIMPAN BENIH SERTA POLA DELTA STEINBAUER-SADJAD PADA KACANG TANAH

RANI NOVIA DWI

Tesis
sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI BENIH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1. Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si**
- 2. Dr. Astryani Rosyad, S.P., M.Si**



Judul Tesis : Pola Devigorasi Deteriorasi dan Pendugaan Vigor Daya Simpan
Benih serta Pola Delta Steinbauer-Sadjad pada Kacang Tanah
Nama : Rani Novia Dwi
NIM : A2501241004

@Hak cipta milik IPB University

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Abdul Qadir, M.Si

Pembimbing 2:
Dr. Maryati Sari, S.P, M.Si

Disetujui oleh

Diketahui Oleh

Ketua Program Studi
Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto, M.Si
NIP. 196309231988111001

Dekan Fakultas Pertanian
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr
NIP. 196902121992031003



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini telah dilaksanakan sejak Agustus 2025 – Januari 2026 dengan judul “Pola Devigorasi Deteriorasi dan Pendugaan Vigor Daya Simpan Benih serta Pola Delta Steinbauer-Sadjad pada Kacang Tanah”. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Dr. Ir. Abdul Qadir, M.Si dan Dr. Maryati Sari, SP, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, motivasi dan ilmu pengetahuan selama pelaksanaan dan penulisan hasil penelitian tesis
2. Dr. Ir. M. Rahmad Suhartanto M.Si Penulis selaku Ketua Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih dan penguji sidang tesis atas arahan, dukungan, serta kesempatan yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan dan menyelesaikan penelitian ini. Semoga segala bantuan dan dedikasi yang telah diberikan mendapat balasan yang terbaik dan kepada Ibu Dr. Astryani Rosyad, S.P., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan tesis
3. Seluruh dosen pengajar, laboran, dan teman-teman di program studi Ilmu dan Teknologi Benih yang selalu bersedia memberikan saran, masukkan, dan berbagi pemikiran selama penulis menjalani kehidupan perkuliahan dan penelitian.
4. Mama, Papa, Uda Reno, Kak Iga, Fanny dan ponakan tercinta Zhafran, Alm. Zahsy dan Zayana yang telah memberikan doa serta dukungan finansial, psikologis, dan moral selama penulis menjalani perkuliahan.
5. Terakhir untuk gadis kecil yg sudah beranjak dewasa yaitu diri saya sendiri terima kasih kepada Rani Novia Dwi yang telah berjuang dengan penuh keteguhan, bertahan dalam setiap kesulitan, dan memilih untuk tidak menyerah meskipun perjalanan ini tidak selalu mudah. Setiap kegagalan telah menjadi pelajaran, setiap lelah telah membentuk kekuatan, dan setiap langkah kecil telah membawa saya sampai pada titik ini. Percayalah bahwa tidak ada perjuangan yang sia-sia, karena keberhasilan bukan milik mereka yang tidak pernah gagal, melainkan milik mereka yang selalu berani bangkit dan melanjutkan perjalanan.

Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membutuhkan terutama bagi kemajuan ilmu pengetahuan pada bidang Ilmu dan Teknologi Benih

Bogor, Juli 2026

Rani Novia Dwi



@Hak cipta milik IPB University

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 IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kacang Tanah (<i>Arachis hypogaea</i> L.)	4
2.2 Viabilitas dan Vigor Benih	4
2.3 Mutu Fisiologis Benih Kacang Tanah	5
2.4 <i>Controlled Deterioration Test</i>	6
2.5 Konsep Deteriorasi Benih	7
2.6 Devigorasi Benih	8
2.7 Hubungan Vigor Daya Simpan dan Metode Pengusangan Cepat	8
2.8 Konsepsi Steinbauer-Sadjad	9
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Tahap 1: Pembuatan Pola Devigorasi menggunakan <i>Controlled Deterioration Test (CDT)</i>	11
3.3 Tahap 2: Pembuatan Pola Deteriorasi Benih Selama Penyimpanan Alami	14
3.4 Tahap 3: Pendugaan Vigor Daya Simpan Benih	15
3.5 Tahap 4: Pembuatan Delta Konsepsi Steinbeur Sadjad	16
3.6 Analisis Data	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Tahap 1: Pembuatan Pola Devigorasi menggunakan <i>Controlled Deterioration Test (CDT)</i>	17
4.2 Tahap 2: Pembuatan Pola Deteriorasi Benih Selama Penyimpanan Alami	21
4.3 Tahap 3 : Pendugaan Vigor Daya Simpan Benih	26
4.4 Tahap 4: Pembuatan Pola Delta Konsepsi Steinbeur Sadjad	31
V SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Simpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	44
RIWAYAT HIDUP	49



DAFTAR TABEL

1	Rekapitulasi sidik ragam pengaruh kadar air dan lama penderaan terhadap viabilitas dan vigor benih kacang tanah	17
2	Pengaruh lama penderaan fisik terhadap peubah daya berkecambah, kecepatan tumbuh, bobot kering kecambah normal, laju pertumbuhan kecambah, daya hantar listrik benih kacang tanah	19
3	Rekapitulasi sidik ragam pengaruh ruang simpan dan periode simpan terhadap viabilitas dan vigor benih kacang tanah	21
4	Pengaruh periode simpan terhadap kadar air benih selama penyimpanan alami	22
5	Pengaruh periode simpan terhadap daya berkecambah dan bobot kering kecambah normal selama penyimpanan alami benih kacang tanah	24
6	Pengaruh periode simpan terhadap kecepatan tumbuh dan daya hantar listrik selama penyimpanan alami benih kacang tanah	24
7	Invers Persamaan regresi devigorasi dan deteriorasi pada daya berkecambah benih kacang tanah	26
8	Hubungan daya berkecambah dengan waktu devigorasi dan periode simpan benih ruang AC dan ruang kamar hasil invers persamaan	27
9	Analisis korelasi, regresi, koefisien determinasi antara lama devigorasi (E= jam) dan periode simpan benih kacang tanah (P = minggu) pada daya berkecambah yang sama benih kacang tanah	28
10	Analisis korelasi, regresi, koefisien determinasi antara periode simpan (P= jam) dan daya berkecambah (V = %) benih kacang tanah	29
11	Simulasi pendugaan daya berkecambah berdasarkan lama penderaan <i>Controlled Deterioration Test</i> (CDT) benih kacang tanah	30

DAFTAR GAMBAR

1	Bagan alir penelitian	3
2	Konsepsi Steinbauer-Sadjad	10
3	Pola devigorasi benih berdasarkan peubah daya berkecambah benih kacang tanah	20
4	Pola deteriorasi benih berdasarkan peubah daya berkecambah pada ruang kamar suhu 28-30 °C , RH 75-78% dan ruang AC suhu 18-20 °C , RH 51-60% benih kacang tanah	25
5	Pola delta Konsepsi Steinbauer-Sadjad pada devigorasi benih kacang 6tanah	32
6	Pola delta Konsepsi Steinbauer-Sadjad pada deteriorasi ruang kamar	32
7	Pola delta Konsepsi Steinbauer-Sadjad pada deteriorasi ruang AC	33

DAFTAR LAMPIRAN

1	Deskripsi varietas benih kacang tanah	44
2	Perkecambahan benih kacang tanah	45
3	Spesifikasi alat pengusangan cepat metode CDT	46
4	Air rendaman benih kacang tanah hasil penderaan CDT 0 sampai 96 jam dalam mengukur nilai DHL	47