

LAJU KEMUNDURAN BENIH TIGA GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) SELAMA PERIODE 23-24 BULAN DALAM RUANG BER-AC

SEED DETERIORATION RATE OF THREE GENOTYPE SORGHUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) DURING 23-34 MONTHS STORAGE PERIOD IN AIR-CONDITIONED ROOM

Bella Merlita, Eko Pramono*, Muhammad Kamal, dan Muhammad Syamsol Hadi

Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail address: pramono.e61@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 27 Juli 2024
Direvisi: 29 Agustus 2024
Disetujui: 3 Januari 2025

KEYWORDS:

Germination capacity, seed
deterioration rate, sorghum

ABSTRACT

Deterioration rate of sorghum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) seeds during period III, especially during storage in an air-conditioned storage room, is rarely reported, because it occurs in a fairly long storage period. Deterioration rate of seeds greatly determines the moment of the seed anomaly, namely the transition from quality seeds to non-quality seeds. The study aimed to measure the rate of seed deterioration of three sorghum genotypes that had been already stored in an air-conditioned room with a temperature $18\pm 1,44^{\circ}\text{C}$ for 23 and 34 months at the Seed and Plant Breeding Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Lampung. The study was carried out from December 2020 to March 2021. Sorghum seed of Super-1 and Talaga Bodas genotypes had already been stored in an air-conditioned room for 23 and 32 months, and of UPCA-S1 genotype had already been stored for 23 and 34 months. The germination method used to measure the rate of seed deterioration was rolled paper test (RPT). Data analysis used were regression analysis and student t-test at 5% significance level. Based on the germination capacity variable, during storage period of 23-34 months, deterioration rate of sorghum seeds genotype of Talaga Bodas was 7.16%/month, genotype of Super-1 genotype was 2.62%/month, and genotype UPCA-S1 was 1.31%/month.

ABSTRAK

Laju kemunduran benih sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) selama periode III, terutama selama penyimpanan dalam ruang simpan ber-AC cukup langka dilaporkan, karena itu terjadi dalam periode simpan yang cukup lama. Laju kemunduran benih sangat menentukan batas anomali benih. Batas anomali adalah peralihan dari benih bermutu ke benih bukan bermutu. Penelitian yang bertujuan untuk mengukur laju kemunduran benih tiga genotipe sorgum yang disimpan dalam ruang ber-AC dengan suhu $18\pm 1,44^{\circ}\text{C}$ yang dilakukan di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan Desember 2020 sampai bulan Maret 2021. Bahan-bahan yang digunakan yaitu benih sorgum genotipe Super-1 dan Talaga Bodas yang telah disimpan dalam ruang ber-AC selama 23 bulan dan 32 bulan, dan genotipe UPCA-S1 yang telah disimpan selama 23 dan 34 bulan. Metode perkecambahan yang dilakukan untuk mengukur laju kemunduran benih yaitu dengan uji kertas digulung (UKD). Analisis data menggunakan analisis regresi dan uji t student pada tarafnya 5%. Berdasarkan variabel daya berkecambah, selama periode penyimpanan 23-34 bulan laju kemunduran benih sorgum genotipe Talaga Bodas adalah 7,16 %/bulan, genotipe Super-1 adalah 2,62 %/bulan, dan genotipe UPCA-S1 adalah 1,31 %/bulan.

KATA KUNCI:

Daya berkecambah, laju
kemunduran benih, sorghum

1. PENDAHULUAN

Sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench) merupakan salah satu tanaman sereal yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia. Sorgum memiliki nutrisi yang cukup tinggi yaitu kandungan karbohidrat $\pm 70\%$, protein 8-12%, dan lemak 2-6% (Widowati, 2010). Sorgum dimanfaatkan sebagai bahan pangan di Afrika dan India, sedangkan di Amerika, dan Australia sorgum dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Sembiring dan Subekti, 2015). Manfaat sorgum tersebut menjadikan sorgum sangat layak dikembangkan di Indonesia. Pengembangan sorgum di Indonesia membutuhkan benih sorgum yang bermutu untuk memperoleh pertumbuhan tanaman yang baik dan optimal.

Kemunduran benih merupakan perubahan secara menyeluruh di dalam benih yang menyebabkan penurunan viabilitas benih sehingga mengakibatkan jatuhnya mutu benih (Sadjad, 1972). Kemunduran benih dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu 1) faktor internal meliputi kondisi fisik dan keadaan fisiologi, 2) suhu, 3) kelembaban, 4) lama penyimpanan, dan 5) kadar air benih (Biabani, et al. 2011). Kemunduran benih mengakibatkan penurunan viabilitas benih yang ditandai dengan menurunnya daya berkecambah, vigor benih dan vigor kecambah (Bortey et al. 2016).

Keputusan Kementrian Pertanian RI (2018) menetapkan kriteria benih sorgum bermutu adalah memiliki daya berkecambah minimum 75%. Batas daya berkecambah 75% itu diartikan sebagai batas anomaly atau peralihan dari benih bermutu ke benih bukan bermutu (Sadjad, 1989). Jika benih sorgum sudah melewati batas anomaly atau memiliki daya berkecambah kurang dari 75% maka benih sudah tidak layak untuk disimpan dan harus segera ditanam atau sudah memasuki periode III.

Laju kemunduran rata-rata daya berkecambah benih sorgum genotipe Talaga Bodas, Super-1, dan UPCA-S1 pada periode simpan 0-16 bulan dalam ruang ber-AC suhu $\pm 18^\circ\text{C}$ berturut-turut adalah 0,7 %/bulan, 0,35 %/bulan, dan 0,67 %/bulan (Pramono, 2020). Laju kemunduran yang kecil tersebut diperkirakan benih sorgum masih dalam status viabilitas periode-2 masa hidup benih (Sadjad, 1989). Laju kemunduran benih sorgum selama periode III terutama dalam ruang simpan ber-AC cukup langka dilaporkan karena itu terjadi dalam periode simpan yang cukup lama. Laju kemunduran benih pada periode III akan lebih besar daripada periode II. Berdasarkan hasil penelitian tersebut terdapat perbedaan laju kemunduran benih dari tiga genotipe sorgum. Hal ini diduga disebabkan oleh perbedaan karakter fisik dan kimia benih. Perbedaan karakter fisik seperti nilai kekerasan benih. Genotipe UPCA-S1 memiliki nilai kekerasan benih paling rendah dibandingkan dengan genotipe Super-1 dan Talaga Bodas. Kekerasan benih akan mempengaruhi penyerapan air dan pertukaran gas dari lingkungan luar ke dalam benih (Miao et al., 2001). Sedangkan perbedaan kandungan kimianya adalah kandungan fitin. Kandungan fitin genotipe UPCA-S1 paling rendah dibandingkan dengan genotipe Super-1 dan Talaga Bodas. Benih yang memiliki kandungan fitin rendah akan mengalami laju kemunduran benih yang tinggi (Pramono, 2020).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui laju kemunduran benih tiga genotipe sorgum yang disimpan dalam ruang ber-AC. Informasi mengenai laju kemunduran benih dapat menjadi rujukan bagi produsen benih dalam melakukan penyimpanan yang sesuai. Hipotesis yang diajukan yaitu laju kemunduran benih tiga genotipe sorgum yang disimpan dalam ruang bersuhu $\pm 18^\circ\text{C}$ akan berbeda.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan Desember 2020 sampai bulan Maret 2021. Alat-alat yang digunakan antara lain oven, alat pengempah kertas, timbangan analitik ohaus, silet, pinset,

nampan, plastik, label, penggaris, *seed blower*, *seed counter*, *strapless*, germinator tipe IPB 73 2A/2B dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas merang, karet gelang, gelas plastik, larutan tetrazolium, dan aquades. Benih tiga genotipe sorgum yang digunakan dalam penelitian ini adalah Super-1, UPCA-S1, dan Talaga Bodas yang diproduksi pada bulan April 2018 dan April 2019 yang telah disimpan di ruang ber-AC dengan suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$ dalam kemasan plastik di Laboratorium Benih, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada saat pengujian viabilitas, benih itu sudah menjalani penyimpanan 2

2.2 Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis regresi linier untuk menyatakan persamaan $Y = f(X)$. Viabilitas sebagai sumbu Y dan lama simpan sebagai sumbu X. Analisis regresi linier dilakukan pada data Y_i dan X dari setiap genotipe sorgum sehingga dapat diketahui nilai slope garis linier. Untuk mengetahui perbedaan laju kemunduran benih tiga genotipe sorgum digunakan uji t student pada taraf nyata 5%. Uji t student yang digunakan mengikuti metode Gomez and Gomez (1976). Untuk membandingkan slop garis regresi yang menjadi dugaan laju kemunduran benih sorgum dihitung dengan rumus berikut,

$$t\text{-hitung} = \frac{|b_1 - b_2|}{Sg \sqrt{(2/\sum x_i^2)}} \quad (1)$$

Simbol b_1 , dan b_2 , berturut-turut adalah slop garis regresi lurus $Y_i = f(X)$ dari kemunduran benih genotipe-1, genotipe-2 dan Sg adalah simpangan baku gabungan yang dihitung dengan rumus:

$$Sg = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)Sy_1 \cdot x^2 + (n_2 - 1)S^2y_2 \cdot x^2}{(n_1 + n_2 - 4)}} \quad (2)$$

Nilai $y_{1i} = (Y_{1i} - \bar{Y}_1)$, $y_{2i} = (Y_{2i} - \bar{Y}_2)$, dan $x_i = (X_i - \bar{X})$. Y_i adalah variabel tak bebas hasil pengamatan pada uji viabilitas benih dan X_i adalah variabel bebas perlakuan lama penyimpanan benih. Nilai $\sum y_1^2$, $\sum y_2^2$, dan $\sum x^2$ berturut-turut adalah jumlah kuadrat dari $\sum (Y_{1i} - \bar{Y}_1)^2$, $\sum (Y_{2i} - \bar{Y}_2)^2$, dan $\sum (X_i - \bar{X})^2$. Huruf n_1 dan n_2 adalah banyaknya pasangan data (X, Y) yang digunakan untuk membentuk garis regresi lurus. $Sy_1 \cdot x^2$ dan $Sy_2 \cdot x^2$ masing-masing adalah nilai kuadrat tengah sisa dari y_1 dan y_2 akibat akibat nilai x, yang dihitung dengan rumus berikut,

$$Sy_i \cdot x^2 = \frac{\sum y_i^2 - \frac{(\sum x_i y_i)^2}{\sum x_i^2}}{n - 2} \quad (3)$$

Jika nilai probabilitas t-hitung ($P[t\text{-hitung}] < 0,05$ atau $< 0,01$ maka $b_1 \neq b_2$, dan ini berarti bahwa laju kemunduran benih dua genotipe sorgum berbeda.

2.3 Pelaksanaan Penelitian

Pengujian dilakukan dengan dua metode yaitu uji perkecambahan dan uji tetrazolium. Uji perkecambahan untuk melihat gejala pertumbuhan dan uji tetrazolium untuk melihat gejala metabolisme dari viabilitas benih. Uji perkecambahan dilakukan dengan metode uji kertas digulung dialasi plastik (UKDdp) menggunakan kertas merang (Sadjad, 1972) yang meliputi uji kecepatan perkecambahan (UKP) dan uji keserempakan perkecambahan (UKsP), dan setiap pengujian itu menggunakan 50 butir benih sorgum per satuan percobaan..

Pengujian tetrazolium dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 25 butir benih untuk setiap satuan perlakuan. Benih dilembabkan selama 12 jam dalam gulunga kertas merang lembab. Setelah itu, benih dibelah secara longitudinal tepat membelah di bagian tengah benih sorgum dan setengah bagian benih itu digunakan untuk dalam uji tetrazolium. Selanjutnya, pewarnaan dilakukan dengan

cara merendamnya dalam larutan tetrazolium 1% yang diinkubasikan dalam oven bersuhu 35°C selama 3 jam. Selanjutnya, benih dibilas dengan air bening dan diamati hasil pewarnaannya pada embrio satu per satu benih. Warna merah menjadi indikator bahwa sel-sel embrio benih adalah hidup dan warna putih adalah indikator bahwa sel-sel embrio benih sudah mati.

2.4 Variabel yang diamati

2.4.1. Daya Berkecambah (DB)

Variabel yang diamati meliputi daya berkecambah yang diperoleh dari jumlah kecambah normal pada pengamatan 2 hari setelah pengecambahan (HSP) sampai 5 HSP. Daya berkecambah dihitung dengan menggunakan rumus (ISTA, 2018):

$$DB = \frac{\sum KN}{50} \times 100\% \quad (4)$$

2.4.2. Kecepatan Perkecambahan

Kecepatan perkecambahan diperoleh dari pengamatan 2HSP sampai 5HSP (Hari Setelah Pengecambahan) dihitung menggunakan rumus di bawah ini (Copeland dan McDonald, 2001):

$$KP = \frac{G2}{D2} + \frac{G3}{D3} + \frac{G4}{D4} + \frac{G5}{D5} \quad (\%/hari) \quad (5)$$

2.4.3. Kecambah Normal Kuat (KNK)

Persentase KNK dihitung kecambah benih sorgum dari UKsP yang diamati pada 4 HSP dengan kriteria panjang tajuk kecambah normal (PTKN) 10 cm atau lebih dan panjang akar primer kecambah normal (PAPKN) 11 cm atau lebih. Dengan kriteria PTKN 10 cm atau lebih itu diharapkan benih yang ditanam di lahan bila terbenam lebih dari 5 cm akan dapat muncul semua dalam waktu yang cepat yaitu 4 hari setelah tanam (HST), bahkan bila terbenam oleh tanah akibat hujan lebat sampai sedalam 9 cm.

2.4.4. Panjang Tajuk Kecambah Normal (PTKN) dan Panjang Akar Primer Kecambah Normal (PAPKN).

Panjang tajuk kecambah normal (PTKN) dan PAPKN sorgum masing-masing adalah rerata dari 5 kecambah normal dari UKsP yang diambil secara acak (random). Pengukuran PTKN dilakukan dari pangkal tajuk kecambah normal sorgum yang menempel pada benih sampai ujung tajuk. Pengukuran PAPKN dilakukan dari pangkal akar primer kecambah normal sorgum yang menempel pada benih sampai dengan ujung akar.

2.4.5. Bobot kering kecambah normal (BKKN)

Bobot kering kecambah normal adalah rerata bobot kering dari 5 kecambah normal sorgum yang disampel secara random dari kecambah normal yang tumbuh dari 50 butir benih yang dikecambahkan yang juga merupakan kecambah sampel untuk mengukur PTKN dan PAPKN itu. Kecambah normal tersebut setelah dibuang endospermnya, lalu dikeringkan dalam oven bersuhu 80°C selama 3x24 jam, dan lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik 4 desimal.

2.4.6. Kadar Air Benih (KA)

Kadar air diukur dengan metode timbang, yaitu sampel benih ditimbang sebelum dikeringkan dalam oven sebagai bobot awal, lalu benih dikeringkan dalam oven dengan suhu 105 °C selama 24

jam, lalu benih ditimbang lagi sebagai bobot kering. Kadar air (KA) dihitung berdasarkan bobot awal dengan rumus berikut,

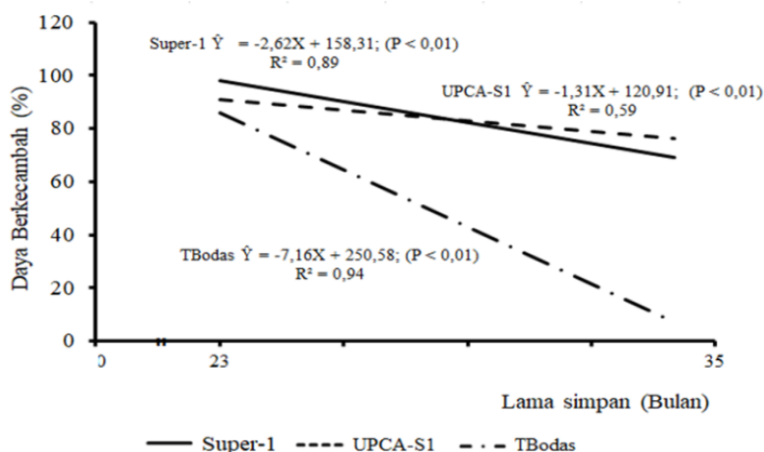
$$KA = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot kering}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \quad (6)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

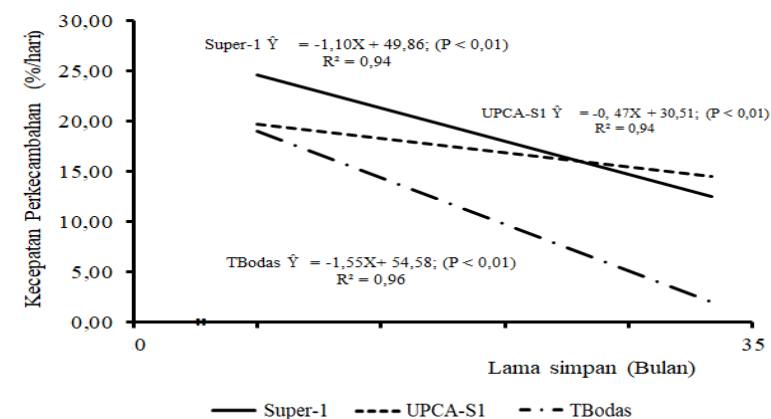
Hasil analisis data dari penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan laju kemunduran benih sorgum dari tiga genotipe ditunjukkan dengan dengan jelas pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 3 dan Tabel 1. Gambar 1 adalah daya berkecambah benih tiga genotipe sorgum yang menunjukkan adanya perbedaan laju kemunduran selama periode penyimpanan 23-34 bulan dalam ruang ber-AC suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$. Gambar 2 adalah kecepatan perkecambahan benih tiga genotipe sorgum yang menunjukkan adanya perbedaan laju kemunduran selama periode penyimpanan 23-34 bulan dalam ruang ber-AC suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$. Gambar 3 adalah kecambah normal kuat benih tiga genotipe sorgum yang menunjukkan adanya perbedaan laju kemunduran selama periode penyimpanan 23-34 bulan dalam ruang ber-AC suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$.

Selama penyimpanan 23-34 bulan dalam ruang ber-AC suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$ itu benih sorgum mengalami kemunduran dengan laju yang berbeda. Pengukuran dengan daya berkecambah benih, laju kemunduran benih sorgum genotipe Talaga Bodas adalah 7,16 %/bulan, lebih tinggi daripada genotipe Super-1 sebesar 2,62%/bulan yang juga lebih tinggi daripada genotipe UPCA-S1 sebesar 1,31 %/bulan (Gambar 1 dan Tabel 1). Pengukuran dengan kecepatan perkecambahan benih, laju kemunduran benih sorgum genotipe Talaga Bodas adalah 1,55 %/hari/bulan lebih tinggi daripada genotipe Super-1 sebesar 1,10 %/hari/bulan yang juga lebih tinggi daripada genotipe UPCA-S1 sebesar 0,47 %/hari/bulan (Gambar 2 dan Tabel 1). Pengukuran dengan kecambah normal kuat, laju kemunduran benih sorgum genotipe Talaga Bodas adalah 7,33 %/bulan lebih tinggi daripada genotipe Super-1 sebesar 2,80 %/bulan yang juga lebih tinggi daripada genotipe UPCA-S1 sebesar 1,53 %/bulan (Gambar 3 dan Tabel 1).

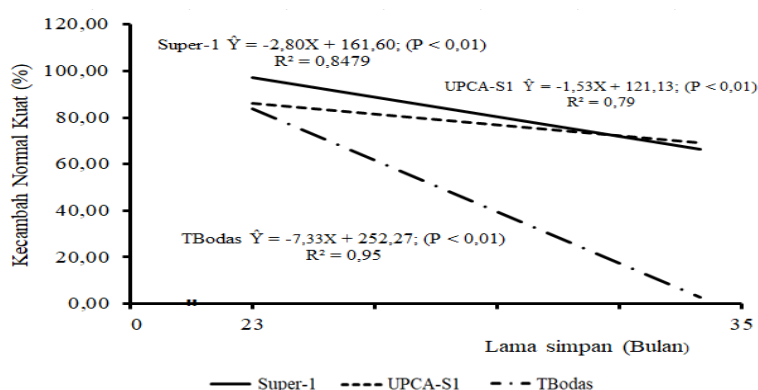
Benih tiga genotipe sorgum yang disimpan dalam ruang ber-AC yang sama suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$, dalam status viabilitas benih dari periode penyimpanan yang sama 23-34 bulan, maka perbedaan laju kemunduran antargenotipe sorgum tersebut lebih besar disebabkan oleh faktor genetik daripada faktor lingkungan maupun maupun status viabilitas (lama penyimpanan), sebagaimana disebutkan oleh Sutopo (2010) ketiga faktor itu dapat berpengaruh viabilitas selama penyimpanan.



Gambar 1. Garis regresi pengaruh antara lama simpan (sumbu X) pada daya berkecambah (sumbu Y) benih tiga genotipe sorgum selama penyimpanan 23-34 bulan dalam ruang ber-AC dengan suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$.



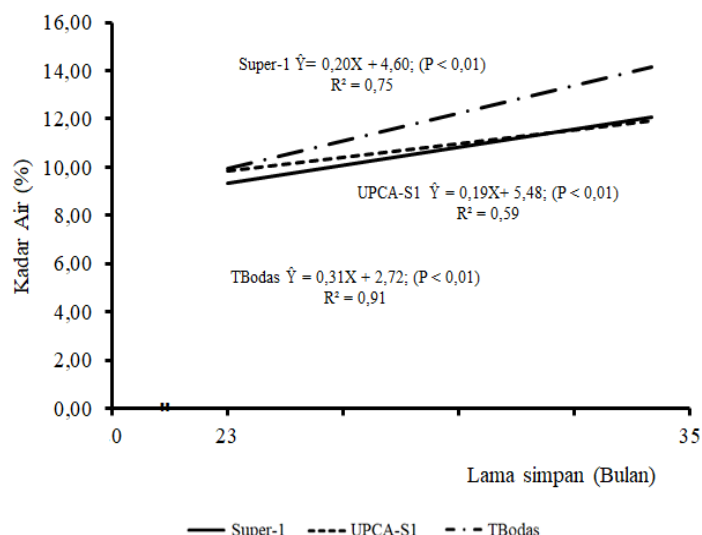
Gambar 2. Garis regresi pengaruh antara lama simpan (sumbu X) pada kecepatan perkecambahan (sumbu Y) benih tiga genotipe sorgum selama penyimpanan 23-34 bulan dalam ruang ber-AC dengan suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$.



Gambar 3. Garis regresi pengaruh antara lama simpan (sumbu X) pada kecambah normal kuat (sumbu Y) benih tiga genotipe sorgum selama penyimpanan 23-34 bulan dalam ruang ber-AC dengan suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa genotipe Talaga Bodas mengalami laju kemunduran benih lebih tinggi dibandingkan genotipe Super-1 dan UPCA-S1. Hal ini diduga disebabkan oleh perbedaan karakter fisik dan kimia benih. Karakter fisik benih berpengaruh pada penyerapan uap air dari lingkungannya. Benih yang bervolume besar memiliki luas permukaan yang besar sehingga kadar air meningkat lebih tinggi selama periode penyimpanan. Kadar air benih yang meningkat selama penyimpanan menjadi penyebab laju kemunduran lebih tinggi. Volume benih sorgum Talaga Bodas adalah 28,7 mL, genotipe Super-1 23,3 mL, dan UPCA-S1 24,0 mL (Pramono, 2020).

Kadar air benih sorgum selama periode penyimpanan 23-34 bulan pada masing-masing genotipe mengalami peningkatan yang nyata (Gambar 4). Genotipe Talaga Bodas mengalami peningkatan kadar air paling tinggi 0,31 %/bulan, diikuti oleh genotipe Super-1 0,20 %/bulan, kemudian UPCA-S1 0,19 %/bulan. Sutopo (2010) juga menyatakan bahwa kadar air benih yang meningkat selama periode simpan menyebabkan peningkatan reaksi enzimatik yang memacu perombakan senyawa makro terutama karbohidrat dan mengakibatkan perombakan cadangan makanan semakin besar sehingga terjadi degradasi karbohidrat dan menyebabkan benih kehilangan energi untuk berkecambah.



Gambar 4. Garis regresi pengaruh antara lama simpan (sumbu X) pada kadar air benih (sumbu Y) tiga genotipe sorgum selama penyimpanan 23-34 bulan dalam ruang ber-AC dengan suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$.

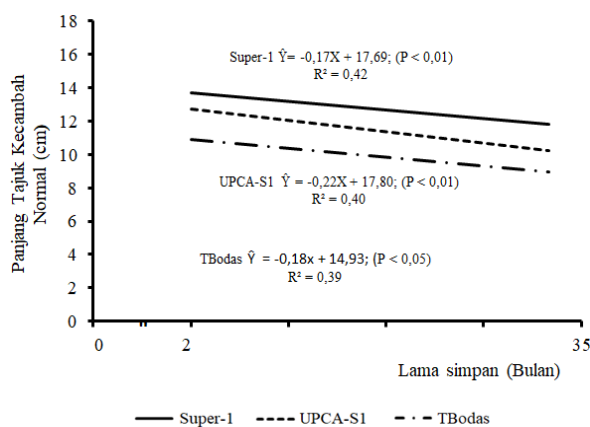
Karakter kimiawi, terutama kadar tanin, benih sorgum genotipe Talaga Bodas adalah 0,08% lebih kecil daripada Super-1 0,11 % maupun UPCA-S1 0,11 % (Pramono, 2020). Tanin dalam benih dapat berfungsi sebagai antioksidan yang diperkirakan dapat memperlambat kerusakan membran selular dalam benih akibat radikal bebas yang meningkat oleh perlakuan pengusangan cepat. Sehingga, laju kemunduran benih sorgum Talaga Bodas lebih tinggi daripada Super-1 maupun UPCA-S1. Efek tanin pada kemunduran benih juga ditunjukkan oleh Herlambang *et al.* (2017) bahwa benih sorgum Super-2 dengan kadar tanin yang lebih tinggi daripada Super-1 memiliki daya tahan lebih tinggi pada intensitas pengusangan cepat. Kadar protein benih sorgum Super-1 12,6% lebih tinggi daripada benih UPCA-S1 10,5% (Pramono, 2020). Karena kadar tanin benih dua genotipe itu sama (0,11%), maka laju kemunduran benih sorgum Super-1 yang lebih tinggi daripada UPCA-S1 juga diduga disebabkan oleh kandungan protein benih Super-1 yang lebih tinggi daripada benih sorgum UPCA-S1 tersebut, sebagaimana dikemukakan oleh Tatipata (2008) untuk benih kedelai.

Laju kemunduran benih sorgum Talaga Bodas yang lebih tinggi juga dapat disebabkan oleh kadar tanin yang lebih rendah (0,08 %) daripada genotipe Super-1 (0,11%) maupun UPCA-S1 (0,11%) (Pramono, 2020). Tanin yang berfungsi sebagai antioksidan yang dapat membuat ketahanan benih terhadap intensitas pengusangan cepat juga sudah ditunjukkan oleh benih sorgum varietas Super-2 yang berkandungan tanin lebih tinggi memiliki laju kemunduran benih yang lebih rendah daripada benih sorgum Super-1 yang berkadar tanin lebih rendah (Herlambang *et al.*, 2017).

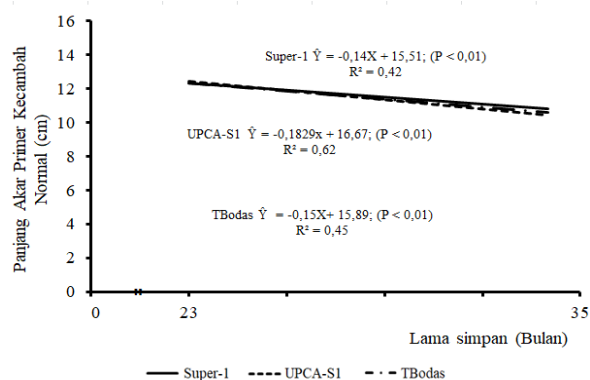
Genotipe UPCA-S1 mengalami laju kemunduran paling rendah dibandingkan dengan genotipe Super-1 dan Talaga Bodas. Hal ini diduga disebabkan oleh kadar protein genotipe UPCA-S1 rendah. Benih sorgum yang memiliki kadar protein tinggi akan lebih cepat mengalami kemunduran sedangkan kadar protein rendah akan mengalami kemunduran lebih lambat (Justice dan Bass, 1994). Kadar protein genotipe UPCA-S1 yaitu 10,5 %, genotipe Super-1 12,6%, dan genotipe Talaga Bodas 10,6% (Pramono, 2020).

Kemunduran benih tiga genotipe sorgum itu selama periode penyimpanan 23-34 bulan dalam ruang ber-AC suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$ juga ditunjukkan oleh variabel panjang tajuk kecambah normal (Gambar 5), panjang akar primer kecambah normal (Gambar 6), dan bobot kering kecambah normal (Gambar 7). Akan tetapi, tiga variabel ini tidak dapat membedakan adanya laju kemunduran benih dari tiga genotipe sorgum itu. Uji perbandingan slop garis regresi setiap variabel ini dari tiga genotipe sorgum adalah homogen atau tidak berbeda nyata (Tabel 1). Benih sorgum UPCA-S1 yang selama

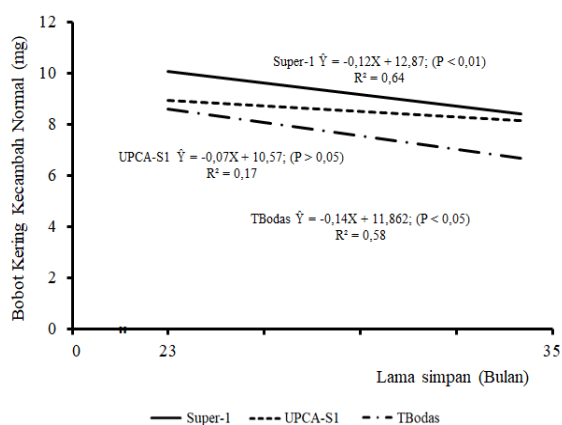
periode penyimpanan 23-34 bulan memiliki laju kemunduran paling rendah daripada benih varietas Super-1 dan Talaga Bodas juga ditunjukkan oleh variabel bobot kering kecambah normal, yang selama periode penyimpanan itu tidak mengalami penurunan yang signifikan dengan $P > 0,05$ untuk garis regresinya.



Gambar 5. Garis regresi pengaruh antara lama simpan (sumbu X) pada panjang tajuk kecambah normal (sumbu Y) benih tiga genotipe sorgum selama penyimpanan 23-34 bulan dalam ruang ber-AC dengan suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$.



Gambar 6. Garis regresi pengaruh antara lama simpan (sumbu X) pada panjang akar primer kecambah normal (sumbu Y) benih tiga genotipe sorgum selama penyimpanan 23-34 bulan dalam ruang ber-AC dengan suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$.



Gambar 7. Garis regresi pengaruh antara lama simpan (sumbu X) pada bobot kering kecambah normal (sumbu Y) benih tiga genotipe sorgum selama penyimpanan 23-34 bulan dalam ruang ber-AC dengan suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$.

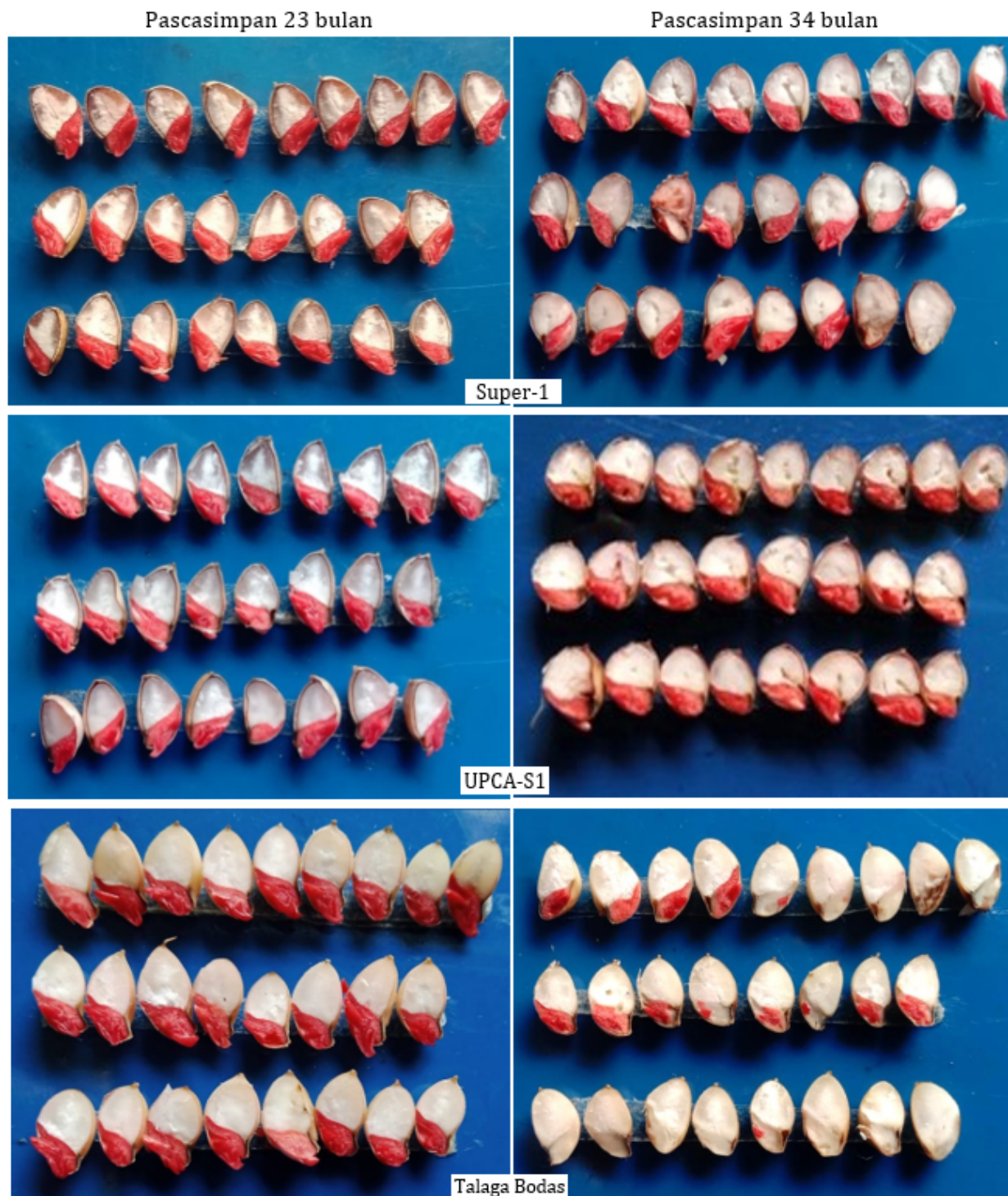
Tabel 1. Ringkasan Hasil Analisis Regresi Laju Kemunduran Benih Sorgum Genotipe (G); Super-1 (g_1), UPCA-S1 (g_2), dan Talaga Bodas (g_3) Selama Periode Penyimpanan 23-34 Bulan Dalam Ruang Ber-AC Suhu $18\pm 1,44^\circ\text{C}$.

Genotipe	Slope garis regresi linear Y=f(X; 23≤X34}	P[t-hitung]			Laju kemunduran benih sorgum
		b ₁ vs b ₂	b ₁ vs b ₃	b ₂ vs b ₃	
Daya Berkecambah (%)					
Super-1	b ₁ = -2,62				
UPCA-S1	b ₂ = -1,31	0,047	0,98	0,00	Talaga Bodas > Super-1 > UPCA-S1
T-Bodas	b ₃ = -7,16				
Kecepatan Perkecambahan (%/hari)					
Super-1	b ₁ = -1,10				
UPCA-S1	b ₂ = -0,47	0,00	0,03	0,00	Talaga Bodas > Super-1 > UPCA-S1
T-Bodas	b ₃ = -1,55				
Kecambah Normal Kuat (%)					
Super-1	b ₁ = -2,80				
UPCA-S1	b ₂ = -1,53	0,03	0,00	0,00	Talaga Bodas > Super-1 > UPCA-S1
T-Bodas	b ₃ = -7,33				
Kadar air benih (%)					
Super-1	b ₁ = 0,20				
UPCA-S1	b ₂ = 0,19	0,83	0,10	0,12	Talaga Bodas = Super-1 = UPCA-S1
T-Bodas	b ₃ = 0,31				
Panjang Tajuk Kecambah Normal (cm)					
Super-1	b ₁ = -0,17				
UPCA-S1	b ₂ = -0,22	0,69	0,99	0,71	Talaga Bodas = Super-1 = UPCA-S1
T-Bodas	b ₃ = -0,18				
Panjang Akar Primer Kecambah Normal (cm)					
Super-1	b ₁ = -0,14				
UPCA-S1	b ₂ = -0,18	0,56	0,85	0,72	Talaga Bodas = Super-1 = UPCA-S1
T-Bodas	b ₃ = -0,15				
Bobot Kering Kecambah Normal (mg)					
Super-1	b ₁ = -0,12				
UPCA-S1	b ₂ = -0,07	0,47	0,74	0,37	Talaga Bodas = Super-1 = UPCA-S1
T-Bodas	b ₃ = -0,14				

Keterangan: Sangat nyata bila P[t-hitung] < 0,01, nyata bila P[t-hitung] < 0,05) dan tidak nyata bila P[t-hitung] > 0,05).

Pewarnaan benih dari uji tetrazolium ditampilkan pada Gambar 8. Penghitungan dan analisis data persentase viabilitas benih yang diukur pada uji tetrazolium tidak berbeda dengan persentase viabilitas benih pada uji perkecambahan benih sorgum menggunakan uji kertas digulung (Tabel 2). Uji tetrazolium itu menggunakan larutan garam 2,3,5 *trypenil tetrazolium chloride* yang tidak berwarna. Sel-sel embrio benih yang masih hidup melakukan respirasi dan aktivitas enzim dehidrogenase aktif (Copeland dan McDonald, 2001). Ion H^+ yang dilepaskan oleh reaksi enzimatis dehidrogenase kemudian bergabung dengan Cl^- membentuk HCl, dan 2,3,5 *trypenil tetrazolium* tanpa *chloride* dinamai senyawa *formazan*, yang berwarna merah. Pada sel-sel embrio benih yang mati tidak terdapat reaksi enzimatis oleh dehidrogenase itu, sehingga tidak terjadi

pembentukan warna merah dan tetap berwarna putih. Dari 25 butir benih sorgum yang diuji dengan uji tetrazolium (Gambar 8) menunjukkan ada satu atau dua benih yang embrionya berwarna putih. Hasil uji viabilitas benih dengan uji tetrazolium dapat menunjukkan bahwa benih-benih yang memiliki daya berkecambah rendah mengalami banyak kerusakan pada sel-sel embrionya.



Gambar 8. Viabilitas benih tiga genotipe sorgum hasil uji tetrazolium. Warna merah pada embrio benih menjadi indikator sel-sel embrio masih viabel dan warna putih adalah indikator sel-sel embrio tidak viabel.

Tabel 2. Viabilitas Benih Sorgum Tiga Genotipe Sorgum yang Diuji dengan Gejala Pertumbuhan Melalui Uji Perkecambahan dan Diuji dengan Gejala Metabolisme Melalui Uji Tetrazolium yang Dibandingkan dengan Uji t-Student pada Taraf Nyata 5%.

Genotipe	Periode Simpan (bulan)	Viabilitas benih sorgum (%) hasil ..		t-hitung	t-tabel taraf 5%
		Uji Tetrazolium	Uji Perkecambahan		
Super-1	23	95,33	98,00	1,73tn	2,45
	34	72,40	74,40	0,23tn	
UPCA-S1	23	89,33	90,80	0,19tn	
	34	76,00	76,40	0,07tn	
Talaga Bodas	23	97,33	86,00	1,73tn	
	34	17,33	21,60	0,98tn	

Keterangan: tn = tidak nyata berbeda antara viabilitas benih hasil Uji Tetrazolium dengan hasil Uji Perkecambahan menurut uji-t taraf 5%.

Persentase viabilitas benih sorgum hasil uji tetrazolium tidak berbeda dengan daya berkecambah hasil uji viabilitas melalui uji perkecambahan benih (Tabel 2). Viabilitas benih sorgum genotipe Super-1 pada uji tetrazolium adalah 95,33 % dan 72,40% dan pada uji perkecambahan adalah 98,00 % dan 74,40%. Viabilitas benih sorgum genotipe UPCA-S1 pada uji tetrazolium adalah 89,33 % dan 76,00 % dan pada uji perkecambahan adalah 90,80% dan 76,40%. Viabilitas benih sorgum genotipe Talaga Bodas pada uji tetrazolium adalah 97,33 % dan 17,33 % dan pada uji perkecambahan adalah 86,00% dan 21,60%.

4. KESIMPULAN

Laju kemunduran benih tiga genotipe sorgum selama periode penyimpanan 23-34 bulan dalam ruang simpan ber-AC suhu $18 \pm 1,44^\circ\text{C}$ adalah berbeda yang ditunjukkan oleh variabel daya berkecambah, kecepatan perkecambahan, dan kecambah normal kuat. Berdasarkan variabel daya berkecambah, laju kemunduran benih sorgum genotipe Talaga Bodas adalah 7,16 %/bulan, genotipe Super-1 adalah 2,62%/bulan, dan genotipe UPCA-S1 adalah 1,31 %/bulan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Biabani, A., L. C. Boggs, M. Katozi, dan H. Sabouri. 2011. Effects of Seed deterioration and inoculation with *Mesorhizobium cicerion* yield and plant performance of chickpea. *Australian J. of Crop Sci.* 5(1): 66-70.
- Bortey, H. M., A. O. Sadia, & J. Y. Asibuo. 2016. Influence of Seed Storage Techniques on Germinability and Storability of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp). *Journal Agricultural Science.* 8(10):241-248.
- Copeland, L.O., and M.B. McDonald. 2001. *Principles of Seed Science and Technology*. Macmillan Publ. Co. New York. 467 p.
- Gomez, K.A. and A.A. Gomez. *Statistical Procedures for Agricultural Research with Emphasis on Rice*. The Intl. Rice Research Institute. Los Banos. Laguna. Philippines. 290 pp.
- Herlambang, E. Pramono, M. Kamal. 2017. Pengaruh Intensitas Pegusangan Cepat Viabilitas Dua Benih Sorgum (*Shorgum bicolor* [L] Moench.) Varietas Super-1 dan Super-2. *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN*. Bandar Lampung 19-20 Oktober 2016. Hlm 309-318. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Bogor. Indonesia.

- ISTA. 2018. *International Rules for Seed Testing Chapter 5: The Germination*. The International Seed Testing Association. Switzerland.
- Justice, O.L., dan L.N. Bass. 1994. *Prinsip dan Praktik Penyimpanan Benih*. Diterjemahkan Rennie Roesli. Raja Grafindo. Jakarta. Terjemah dari: Principle and Practices os Seed Storage.
- Keputusan Kementerin Pertanian, RI. 2018. *Petunjuk Teknis Sertifikasi Tanaman Pangan*. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia. Nomor 99HK.150/C/05/2018. Jakarta. 66 hlm.
- Miao, Z.H. dan F.J. Gallagher. 2001. Anatomical Structure And Nutritive Oflupin Sead Coats. *J. Agriculture. Aust. Res.* 52(10):985-993.
- Pramono, E. 2020. Kajian genotipe, sistem pertanaman, produktivitas, viabilitas, potensial, hama sitofilus (*Sitophilus* sp.), dan dayasimpan benih sorgum (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.). *Disertasi*. Universitas Lampung.
- Sadjad. 1972. Kertas merang untuk uji viabilitas benih di indonesia: beberapa penemuan dalam bidang teknologi benih. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 281 hlm.
- Sadjad, S. 1989. Konsepsi Steinbauer-Sadjad sebagai landasan matematika benih di Indonesia. *Orasi Ilmiah*. Institut Pertanian Bogor. 42 Hlm.
- Sembiring, H., dan N.A. Subekti. 2015. *Produsen Utama Sorgum Dunia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. 5 Hlm.
- Sutopo, L. 2010. *Teknologi Benih*. Edisi Revisi. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 238 hlm.
- Tatipata, A. 2008. Pengaruh kadar air awal, kemasan dan lama simpan terhadap protein membran dalam mitokondria benih kedelai. *Bul. Agron.* 36 (1): 7-16.
- Widowati, S. 2010. *Karakteristik Mutu Gizi dan Diversifikasi Pangan Berbasis Sorgum*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. 19(4):373-382.