BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap Viabilitas Benih Tembakau (*Nicotiana tabacum*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis varian (ANAVA) 5% dua jalur menunjukkan bahwa suhu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap viabilitas benih tembakau yang dapat dilihat dari semua variabel pengamatan yaitu daya kecambah (lampiran 2), vigor (lampiran 3), waktu berkecambah (lampiran 4) dan panjang kecambah (lampiran 5). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan suhu penyimpanan terhadap daya kecambah, vigor, waktu berkecambah dan panjang kecambah benih tembakau, dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengaruh suhu penyimpanan terhadap daya kecambah, vigor, waktu kecambah dan panjang berkecambah benih tembakau

Perlakuan	Daya kecambah (%)	Vigor (%)	Waktu berkecambah (hari)	Panjang kecambah (cm)
-70℃	97,58 d	90,17 d	5,46 c	2,41 a
-15℃	96,50 c	88,58 c	5,43 bc	2,37 a
3℃	93,25 b	85,50 b	5,42 b	2,42 a
25℃	85,08 a	76,33 a	5,36 a	2,51 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukka berbeda nyata pada uji DMRT 0,05

Dari tabel 4.1 diatas dapat diketahui bahwa penyimpanan benih tembakau dengan suhu -70°C memiliki rata-rata daya kecambah tertinggi yaitu 97,58%, diikuti oleh perlakuan suhu penyimpanan -15°C dan 3°C masing-masing sebesar

96,50% dan 93,25%. Daya kecambah terendah diperoleh pada penyimpanan suhu kamar (25°C), yaitu sebesar 85,08%.

Persentase vigor tertinggi diperoleh pada penyimpanan suhu -70°C yaitu 90,17%, diikuti oleh perlakuan suhu penyimpanan -15°C dan 3°C masing-masing sebesar 88,58% dan 85,50%. Penyimpanan benih tembakau pada suhu kamar (25°C) diperoleh vigor terendah, yaitu sebesar 76,33%.

Penyimpanan benih tembakau pada suhu -70°C memerlukan waktu berkecambah terlama, yaitu 5,46 hari, diikuti oleh perlakuan suhu penyimpanan -15°C dan 3°C yaitu masing-masing sebesar 5.43 hari dan 5.42 hari. Waktu berkecambah tercepat diperoleh benih tembakau pada penyimpanan suhu kamar (25°C), yaitu 5,36 hari.

Rata-rata panjang kecambah tertinggi benih tembakau diperoleh pada penyimpanan suhu kamar (25°C), yaitu 2,51 cm ,diikuti oleh perlakuan suhu penyimpanan 3°C dan -70°C, yaitu masing-masing sebesar 2,42 cm dan 2,41 cm. Panjang kecambah terendah diperoleh benih tembakau pada penyimpanan suhu -15°C, yaitu 2,37 cm (dapat dilihat pada lampiran 6.d).

Persentase daya kecambah, vigor dan waktu berkecambah yang tinggi pada perlakuan suhu penyimpanan -70°C, disebabkan karena suhu perlakuan yang rendah. Temperatur rendah lebih baik daripada temperatur tinggi untuk penyimpanan benih. Menurut Harrington (1972) *dalam* Sutopo (2004), yang menyatakan bahwa temperatur rendah lebih efektif daripada temperatur tinggi untuk penyimpanan benih. Semakin rendah temperatur penurunan viabilitas benih

dapat semakin dikurangi, sedangkan semakin tinggi temperatur semakin meningkat laju penurunan viabilitas benih.

Pada suhu rendah aktifitas enzim yang ada di dalam benih menjadi non aktif sehingga tidak terjadi respirasi, karena tidak terjadi respirasi maka tidak terjadi pula perombakan cadangan makanan, sehingga cadangan makanan yang ada di dalam benih masih utuh, hal inilah yang menyebabkan viabilitas benih tidak menurun sehingga pada kondisi tersebut, viabilitas benih dapat dipertahankan lebih lama. Menurut Justice dan Bass (2002), respirasi merupakan proses oksidasi, maka harus ada suatu substrat, dalam hal ini benihnya sendiri yang dapat bergabung dengan oksigen. Respirasi bisa terjadi bila terdapat enzim-enzim, baik yang memiliki fungsi sangat khusus maupun yang bersifat lebih umum. Semakin lama proses respirasi berlangsung, semakin banyak pula cadangan makanan benih yang digunakan.

Pada persentase daya kecambah dan vigor pada perlakuan suhu kamar (25°C), memiliki persentase daya berkecambah yang sangat rendah dibandingkan dengan perlakuan suhu -70°C, 15°C dan 3°C. Karena pada perlakuan suhu kamar memiliki suhu yang tinggi (25° C). Menurut Sutopo (2004), pada suhu tinggi pada saat penyimpanan dapat membahayakan dan mengakibatkan kerusakan pada benih, karena akan memperbesar terjadinya penguapan zat cair dari dalam benih, hingga benih akan kehilangan daya imbibisi dan kemampuan untuk berkecambah Selain itu Sadjad (1993), menyatakan bahwa daya kecambah merupakan tolak ukur viabilitas potensial yang merupakan simulasi dari kemampuan benih untuk tumbuh dan berproduksi normal dalam kondisi optimum.

Suhu ruang simpan berperan dalam mempertahankan viabilitas benih selama penyimpanan, yang dipengaruhi oleh kadar air benih, suhu dan kelembaban nisbi ruangan. Penurunan viabilitas pada benih yang disimpan pada suhu kamar (25℃), merupakan perubahan fisiologi, yang disebabkan oleh terjadinya respirasi didalam benih. Pada suhu rendah, respirasi berjalan lambat dibanding suhu tinggi. Dalam kondisi tersebut, viabilitas benih dapat dipertahankan lebih lama. Respirasi merupakan reaksi oksidasi-reduksi yang dijumpai pada semua sel hidup. Respirasi ini menyebabkan terjadinya perombakan cadangan makan didalam benih. Selain itu respirasi juga menyebabkan terjadinya pelepasan energi khusunya dalam bentuk panas, yang merupakan fase yang paling mempengaruhi dalam proses penyimpanan benih (Justice dan Bass, 2002).

Peningkatan suhu menyebabkan bertambahnya jumlah molekul dengan tingkat energi yang lebih tinggi dengan energi aktifasi yang dibutuhkan sehingga lebih banyak molekul yang dapat beraksi, sedangkan enzim berperan menurunkan tingkat energi aktifasi yang dibutuhkan, dengan demikian akan menyebabkan lebih banyak molekul yang dapat bereaksi (Lakitan, 2004).

Rendahnya rata-rata panjang kecambah dan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah pada suhu perlakuan -70°C disebabkan karena pada suhu rendah aktifitas metabolisme didalam benih terhambat. Hal ini dijelaskan oleh Fahn (1991), bahwa metabolisme didalam benih dikendalikan oleh kerja enzim yang tersusun dari protein-protein sehingga dengan suhu rendah yang digunakan dalam perlakuan akan menghambat kerja enzim. Semua proses

fisiologi tidak terlepas dari keberadaan protein sebagai komponen utama semua kegiatan maupun penyusun sel hidup. Struktur protein sendiri bersifat tidak stabil terhadap faktor luar (dalam hal ini suhu tinggi). Pada suhu rendah benih tembakau mengandung banyak protein sebagai penyusun enzim, lemak, hormon, dinding sel dan zat lain. Suhu tinggi dapat menyebabkan protein mengalami kerusakan (denaturasi). Pada suhu rendah enzim mengalami pembekuan (koagulasi) sehingga sifat katalik dan aktifitas menurun, padahal proses-proses seluler seperti respirasi akan berlangsung jika enzim ada. Pada suhu tinggi aktifitas enzim akan meningkat dan proses fisiologi seperti respirasi akan terpacu sehingga aktifitas metabolisme juga berjalan cepat.

Selain itu menurut Kuswanto (2003), tingginya rata-rata panjang kecambah pada penyimpanan suhu kamar (25°C), disebabkan karena suhu ruang penyimpanan benih sangat berpengaruh terhadap laju deteriorasi. Semakin rendah suhu ruang penyimpanan semakin lambat laju deteriorasi sehingga benih dapat lebih lama disimpan. Sebaliknya, semakin tinggi suhu ruang penyimpanan semakin cepat laju deteriorasi, sehingga perkecambahan benih akan berlangsung cepat dan memiliki rata-rata panjang yang tinggi, akan tetapi akan cepat pula mengalami penurunan/ kematian. Selain itu juga lama penyimpanan benih lebih pendek, sehingga dapat mempengaruhi kemampuan benih untuk berkecambah.

1.2 Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Viabilitas Benih Tembakau (*Nicotiana tabacum*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis varian (ANAVA) 5% dua jalur menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap viabilitas benih tembakau yang dapat dilihat dari semua variabel pengamatan yaitu daya berkecambah (lampiran 2), vigor (lampiran 3), waktu berkecambah (lampiran 4) dan panjang kecambah (lampiran 5). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan lama penyimpanan terhadap daya kecambah, vigor, waktu berkecambah dan panjang kecambah benih tembakau, dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengaruh lama penyimpanan terhadap daya kecambah, vigor, waktu berkecambah dan panjang kecambah benih tembakau

Perlakuan	Daya kecambah (%)	Vigor (%)	Waktu kecambah (hari)	Panjang kecambah (cm)
0 hari (kontrol)	98,33 d	91 d	5,39 a	2,51 c
45 hari	93,58 c	85,83 c	5,42 bc	2,48 bc
90 hari	91 b	85 b	5,40 ab	2,40 ab
135 hari	89,50 a	78,75 a	5,45 c	2,37 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukka berbeda nyata pada uji DMRT 0,05

Dari tabel 4.2 diatas dapat diketahui bahwa penyimpanan benih tembakau dengan lama penyimpanan 0 hari (kontrol) memiliki rata-rata daya kecambah tertinggi yaitu 98,33%, diikuti oleh perlakuan lama penyimpanan 45 hari dan 90 hari masing-masing sebesar 93,58% dan 91%. Penyimpanan benih tembakau pada lama penyimpanan 135 hari diperoleh daya berkecambah terendah, yaitu sebesar 89,5%.

Penyimpanan benih tembakau dengan lama penyimpanan 0 hari (kontrol) memiliki rata-rata vigor tertinggi, yaitu 91%, diikuti oleh perlakuan lama penyimpanan 45 hari dan 90 hari masing-masing sebesar 85,83% dan 85%. Penyimpanan benih tembakau pada lama penyimpanan 135 hari diperoleh vigor terendah, yaitu sebesar 78,75%.

Benih tembakau yang disimpan dalam lama waktu 0 hari (kontrol) sampai dengan 135 hari terus mengalami kenaikan waktu berkecambah. Pada kondisi awal penyimpanan rata-rata waktu berkecambah adalah 5,39 hari, kemudian pada 45 hari dan 90 hari mengalami kenaikan menjadi 5,42 hari dan 5,40 hari. Pada penyimpanan selama 135 hari waktu berkecambah menjadi 5,45 hari.

Benih tembakau yang disimpan dalam lama waktu 0 hari (kontrol) sampai dengan 135 hari terus mengalami penurunan panjang kecambah. Pada kondisi awal penyimpanan rata-rata panjang kecambah adalah 2,51 cm, kemudian pada 45 hari dan 90 hari mengalami penurunan menjadi 2,48 cm dan 2,40 cm. Pada penyimpanan selama 135 hari waktu berkecambah menjadi 2,37 cm.

Dari data yang telah diperoleh, menunjukkan bahwa semakin lama benih di simpan maka akan terjadi penurunan persentase daya kecambah, vigor, waktu berkecambah dan panjang kecambah. Menurut Justice dan Bass (2002), hal ini disebabkan karena beberapa faktor diantaranya, benih yang mengalami penyimpanan dalam waktu yang lama dapat mengakibatkan kerusakan pada struktur membrannya. Selain itu penurunan daya kecambah juga disebabkan karena terjadinya respirasi. Respirasi ini menyebabkan terjadinya perombakan cadangan makan didalam benih. Semakin lama benih disimpan maka respirasi

terjadi terus menerus, hal ini akan menyebabkan cadangan makanan habis dan mengakibatkan bila benih ditanam akan mengalami kemunduran viabilitas yang ditunjukkan dengan turunnya daya berkecambah karena benih yang sudah kehabisan cadangan makanan tidak mempunyai energi lagi untuk berkecambah.

Benih berkualitas tinggi memiliki daya simpan yang lebih lama daripada benih berkualitas rendah. Kualitas benih tidak dapat diperbaiki dengan perlakuan penyimpanan, karena penyimpanan hanya bertujuan untuk mempertahankan kualitas benih (Hasanah, 2002).

Pada suhu yang sangat rendah sel-sel tidak mempunyai aktifitas metabolic dengan viabilitas yang tetap terpelihara, sehingga benih dapat disimpan dalam jangka waktu yang sangat lama (Karta, 1985).

1.3 Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Viabilitas Benih Tembakau (*Nicotiana tabacum*)

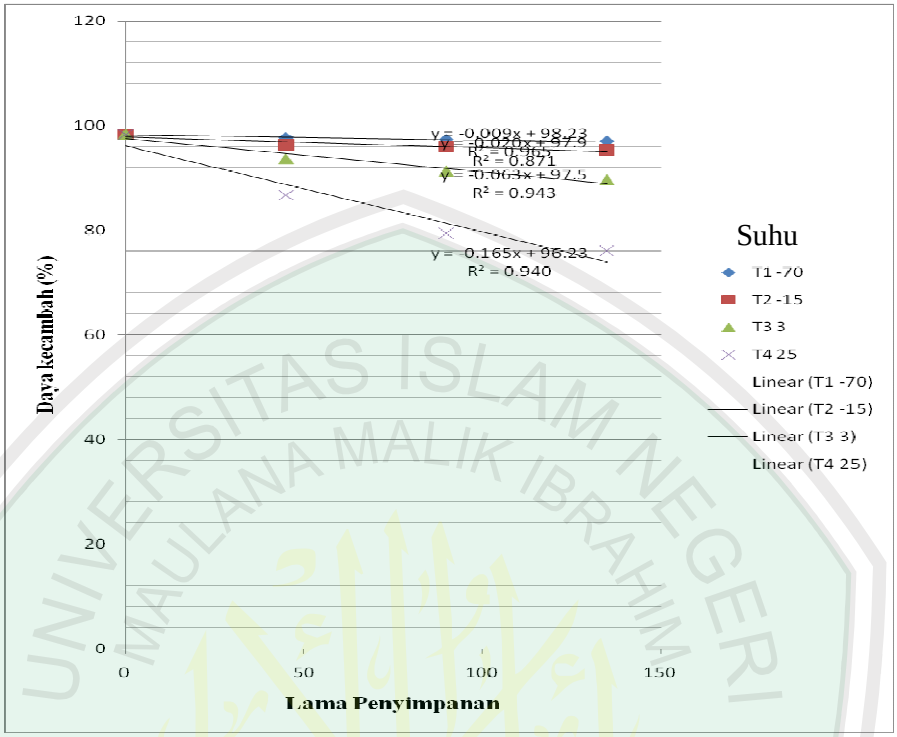
Berdasarkan hasil penelitian dan analisis varian (ANAVA) 5% dua jalur menunjukkan bahwa interaksi suhu dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap viabilitas benih tembakau yang dapat dilihat dari semua variabel pengamatan yaitu daya kecambah (lampiran 2), vigor (lampiran 3), waktu berkecambah (lampiran 4) dan panjang kecambah (lampiran 5). Untuk mengetahui interaksi suhu dan lama penyimpanan terhadap daya kecambah, vigor, waktu kecambah dan panjang kecambah benih tembakau selama 135 hari, dilakukan uji lanjut dengan DMRT 5% (hasil di sajikan pada tabel 4.3).

Tabel 4.3 Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap daya kecambah, vigor, waktu berkecambah dan panjang kecambah benih tembakau

Perlakuan		Daya kecambah (%)	Vigor (%)	Waktu berkecambah (hari)	Panjang kecambah (cm)
Suhu	Lama				
-70°C	0 hari	98,33 f	91 d	5,40 bc	2,40 bc
-15°C	0 hari	98,33 f	91 d	5,40 bc	2,40 cd
3°C	0 hari	98,33 f	91 d	5,40 bc	2,40 cd
25°C	0 hari	98,33 f	91 d	5,40 bc	2,40 cd
-70°C	45 hari	97,67 f	90 d	5,42 bc	2,52 d
-70°C	90 hari	97,33 f	90,33 d	5,48 bcd	2,42 cd
-70°C	135 hari	97 ef	89,33 cd	5,52 d	2,28 a
-15°C	45 hari	96,33 ef	88 c	5,41 bc	2,45 cd
-15°C	90 hari	96 ef	87,67 c	5,44 bc	2,45 cd
-15°C	135 hari	95,33 ef	87,67 c	5,49 bcd	2,29 ab
3°C	45 hari	93,67 de	86,67 c	5,38 ab	2,49 cd
3°C	90 hari	91,33 d	85,67 c	5,43 bc	2,52 cd
3°C	135 hari	89,67 d	78,67 b	5,46 bc	2,38 ab
25°C	45 hari	86,67 c	78,67 b	5,36 ab	2,57 d
25°C	90 hari	79,33 b	76,33 b	5,35 ab	2,55 d
25°C	135 hari	76 a	59,33 a	5,34 a	2,53 d

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT 0,05

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa pada kondisi benih diawal penyimpanan yang sama, memiliki daya kecambah 98,33%, setelah masa penyimpanan 135 hari benih yang disimpan pada suhu -70°C dan -15°C tetap memiliki daya kecambah yang tinggi, yaitu masing-masing 97% dan 95,33%. Sedangkan benih yang disimpan pada suhu 3°C dan suhu kamar (25°C) telah mengalami penurunan daya kecambah masing-masing 89,67% dan 76%. Untuk mengetahui rata-rata penurunan daya kecambah pada setiap lama penyimpanannya, dapat dilihat pada gambar grafik 4.1 berikut:

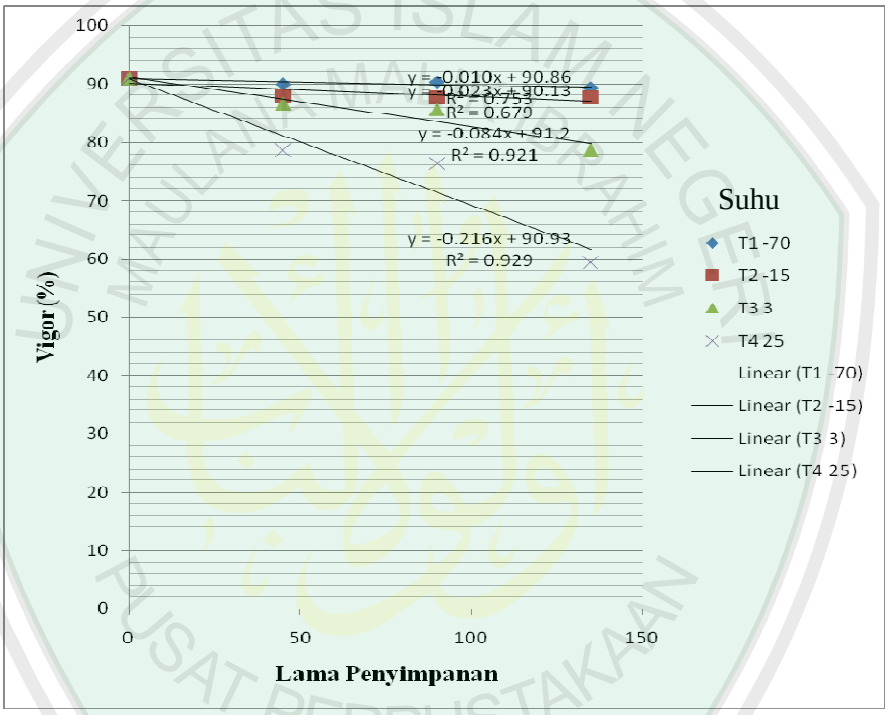


Gambar 4.1. Pengaruh interaksi suhu dan lama penyimpanan terhadap daya kecambah benih tembakau (*Nicotiana tabacum*)

Dari grafik 4.1 diatas menunjukkan bahwa pada suhu penyimpanan -70°C, -15°C, 3°C dan 25°C yang disimpan selam 135 hari terjadi penurunan daya kecambah. Hal ini tampak dari garis regresi yang terbentuk menunjukkan negatif, yang ditunjukkan pada suhu -70°C dengan persamaan y = -0,009x + 98,23 dan R^2 = 0,965; suhu -15°C dengan persamaan y = -0,020x + 97,9 dan R^2 = 0,871; suhu 3°C dengan persamaan y = -0,063x + 97,5 dan R^2 = 0,943 dan suhu kamar (25°C) dengan persamaan y = -0,165x + 96,23 dan R^2 = 0,940.

Pada kondisi benih diawal penyimpanan yang sama, memiliki vigor 91%, setelah masa penyimpanan 135 hari benih yang disimpan pada suhu -70°C dan -15°C tetap memiliki vigor yang tinggi, yaitu masing-masing 89,33% dan 87,67%.

Sedangkan benih yang disimpan pada suhu 3°C dan suhu kamar (25°C) telah mengalami penurunan vigor masing-masing 78,67% dan 59,33%. Untuk mengetahui rata-rata penurunan vigor pada setiap lama penyimpanannya, dapat dilihat pada gambar grafik 4.2 berikut:

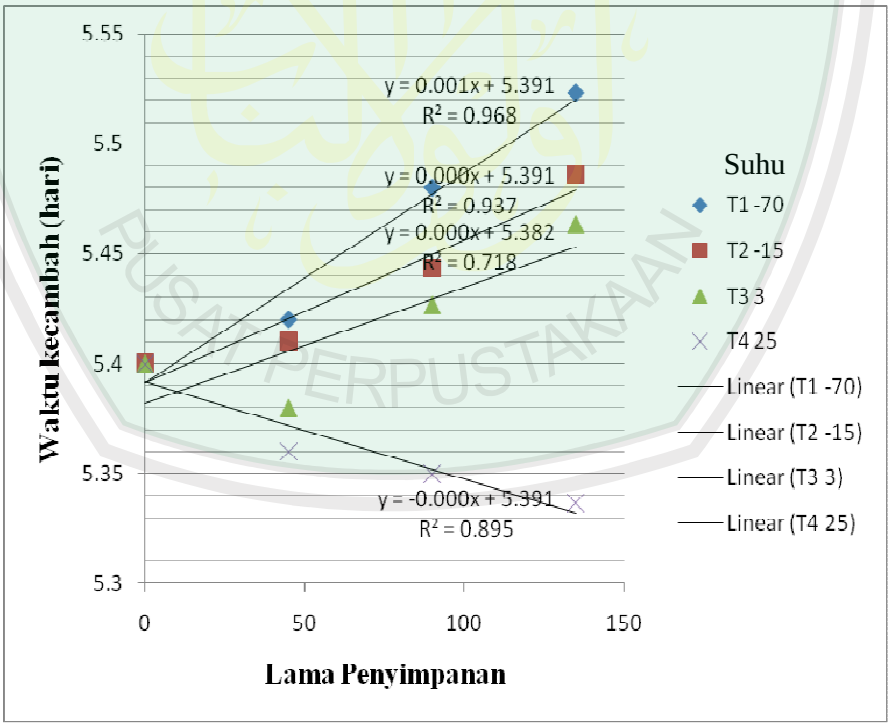


Gambar 4.2. Pengaruh interaksi suhu dan lama penyimpanan terhadap vigor benih tembakau (*Nicotiana tabacum*)

Dari grafik 4.2 diatas menunjukkan bahwa pada suhu penyimpanan -70°C, -15°C, 3°C dan 25°C yang disimpan selam 135 hari terjadi penurunan daya kecambah. Hal ini tampak dari garis regresi yang terbentuk menunjukkan negatif, yang ditunjukkan pada suhu -70°C dengan persamaan y = -0,010x + 90,86 dan R^2 = 0,753; suhu -15°C dengan persamaan y = -0,023x + 90,13 dan R^2 = 0,679; suhu

3°C dengan persamaan y = -0,084x + 91,2 dan R^2 = 0,921 dan suhu kamar (25°C) dengan persamaan y = -0,216x + 90,93 dan R^2 = 0,929.

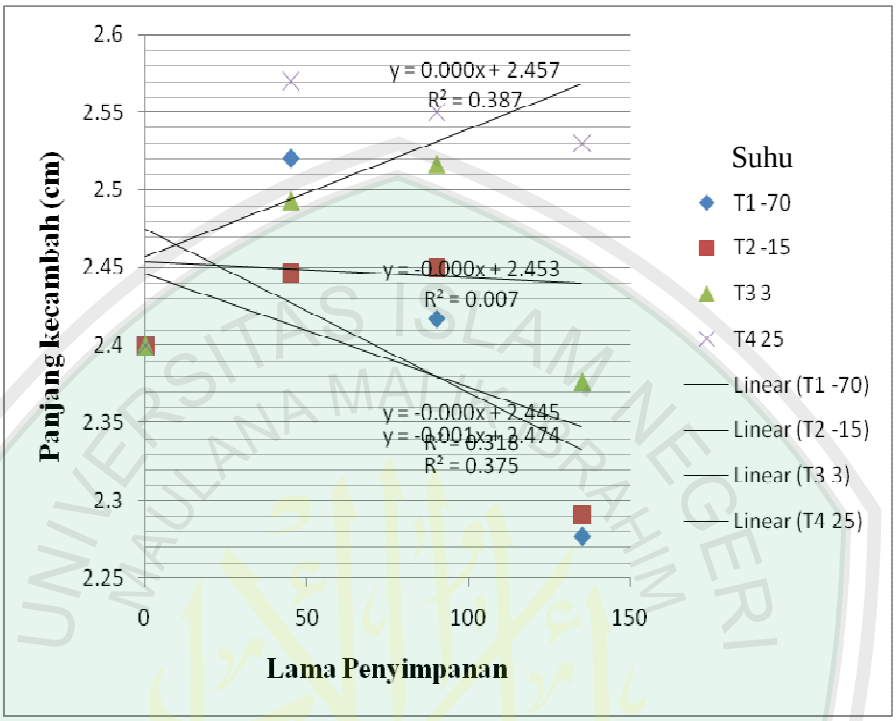
Rata-rata waktu berkecambah benih diawal penyimpanan yang sama, memiliki waktu berkecambah 5,40 hari, setelah masa penyimpanan 135 hari benih yang disimpan pada suhu -70°C dan -15°C memiliki waktu berkecambah terlama, yaitu masing-masing 5,52 hari dan 5,49 hari. Sedangkan benih yang disimpan pada suhu 3°C dan suhu kamar (25°C) memiliki waktu berkecambah terlama masing-masing 5,46 hari dan 5,34 hari. Untuk mengetahui rata-rata penurunan pada setiap lama penyimpanannya, dapat dilihat pada gambar grafik 4.3 berikut:



Gambar 4.3. Pengaruh interaksi suhu dan lama penyimpanan terhadap waktu berkecambah benih tembakau (*Nicotiana tabacum*)

Dari grafik 4.3 diatas menunjukkan bahwa pada suhu penyimpanan -70°C, -15°C dan 3°C yang disimpan selam 135 hari terjadi peningkatan waktu berkecambah. Hal ini tampak dari garis regresi yang terbentuk menunjukkan positif, yang ditunjukkan pada suhu -70°C dengan persamaan y = 0,001x + 5,391 dan R^2 = 0,968; suhu -15°C dengan persamaan y = 0,000x + 5,391 dan R^2 = 0,937; suhu 3°C dengan persamaan y = 0,000x + 5,382 dan R^2 = 0,718. Pada suhu kamar (25°C) yang disimpan selam 135 hari terjadi penurunan waktu berkecambah. Hal ini tampak dari garis regresi yang terbentuk menunjukkan negatif, yang ditunjukkan dengan persamaan y = -0,000x + 5,391 dan R^2 = 0,895.

Rata-rata panjang kecambah benih diawal penyimpanan yang sama, memiliki panjang kecambah 2,40 cm, setelah masa penyimpanan 135 hari benih yang disimpan pada suhu 3°C dan suhu kamar (25°C) memiliki panjang kecambah tertinggi, masing-masing 2,38 cm dan 2,53 cm. Sedangkan benih yang disimpan pada suhu -70°C dan -15°C memiliki panjang kecambah terendah, yaitu masing-masing 2,28 cm dan 2,29 cm. Untuk mengetahui rata-rata penurunan pada setiap lama penyimpanannya, dapat dilihat pada gambar grafik 4.4 berikut:



Gambar 4.4. Pengaruh interaksi suhu dan lama penyimpanan terhadap panjang kecambah benih tembakau (*Nicotiana tabacum*)

Dari grafik 4.4 diatas menunjukkan bahwa pada suhu kamar (25°C) yang disimpan selam 135 hari terjadi peningkatan panjang kecambah. Hal ini tampak dari garis regresi yang terbentuk menunjukkan positif, yang ditunjukkan dengan persamaan y = 0,000x + 2,457 dan R^2 = 0,387. Sedangkan pada suhu penyimpanan -70°C, -15°C dan 3°C yang disimpan selam 135 hari terjadi penurunan panjang kecambah. Hal ini tampak dari garis regresi yang terbentuk menunjukkan negatif, yang ditunjukkan pada suhu -70°C dengan persamaan y = -0,001x + 2,474 dan R^2 = 0,375; suhu -15°C dengan persamaan y = -0,000x + 2,445 dan R^2 = 0,318; suhu 3°C dengan persamaan y = -0,000x + 2,453 dan R^2 = 0,007.

1.4 Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Viabilitas Benih Tembakau (*Nicotiana tabacum*) dalam Pandangan Islam

Seperti yang telah diketahui, bahwa perkembang biakan tanaman tembakau dapat dilakukan dengan biji/ benih, tetapi biji tembakau itu sendiri mengalami dormansi sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk dapat berkecambah karena memiliki kulit biji yang keras. Dari hasil penelitian tentang pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap perkecambahan benih tembakau, dapat diketahui bahwa suhu penyimpanan yang rendah dapat membantu mempercepat proses perkecambahan biji tembakau, karena dengan suhu penyimpanan yang sangat rendah, sel-sel tidak mempunyai aktifitas metabolik dengan viabilitas yang tetap terpelihara sehingga benih dapat disimpan dalam jangka waktu yang sangat lama (hingga 20 tahun) tanpa memerlukan tindakan subkultur yang berulang-ulang.

Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa suhu penyimpanan dan lama penyimpanan yang tepat dapat memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap viabilitas benih tembakau. Pada perlakuan suhu penyimpanan -70°C dan lama penyimpanan 45 hari merupakan perlakuan kombinasi yang paling baik untuk meningkatkan viabilitas benih tembakau.

Perlakuan lama penyimpanan pada penelitian ini dibagi menjadi 3 taraf, yaitu 45 hari, 90 hari dan 135 hari. Dari hasil penelitian, penyimpanan selama 45 hari merupakan perlakuan yang efektif dalam peningkatan viabilitas benih tembakau. Pentingnya lama penyimpanan dalam penelitian berkaitan dengan

waktu yang dibutuhkan oleh benih dalam mengimbibisi air untuk memulai suatu perkecambahan. Allah berfirman dalam Al-Qur'an surat Al-Ashr ayat 1:

وَٱلۡعَصۡرِ ۝١

Artinya: *Demi masa (QS. Al-Ashr 103:1).*

Menurut Amiruddin (2004), kata وَٱلۡعَصۡرِ adalah waktu yang di dalamnya berlangsung segala kejadian dan aktifitas. Pada ayat ini Allah bersumpah dengan waktu. Tujuannya agar kita memperhatikannya dengan seksama. Waktu itu bersifat dinamis, berjalan terus. Keadaan makhlukpun berubah sesuai dengan perjalanan waktu. Contohnya dalam penelitian ini sebelumnya sebuah biji yang mengalami dormansi dan tidak tumbuh, namun dengan waktu yang diberikan pada benih tersebut yang diberi perlakuan berbagai taraf lama penyimpanan ini dilakukan untuk mempertahankan mutu benih dan menekan laju kemunduran benih.. Perlakuan lama penyimpanan yang baik untuk meningkatkan viabilitas benih tembakau yaitu dengan 45 hari penyimpanan.

Sedangkan suhu penyimpanan yang digunakan dalam penelitian ini adalah -70°C, -15°, 3°C dan 25°C. Suhu penyimpanan yang baik untuk meningkatkan viabilitas benih tembakau yaitu -70°C. Temperatur rendah lebih efektif dari pada temperatur tinggi untuk penyimpanan benih. Semakin rendah temperatur penurunan viabilitas benih dapat semakin dikurangi, sedangkan semakin tinggi temperatur semakin meningkat laju penurunan viabilitas benih. Suhu yang terlalu tinggi pada saat penyimpanan dapat mengakibatkan kerusakan benih, hal tersebut

dikarenakan memperbesar terjadinya penguapan zat cair dari dalam benih, sehingga benih akan kehilangan daya imbibisi dan kemampuan untuk berkecambah. Dari penelitian ini dapat diambil pelajaran bahwa dalam menggunakan sesuatu tidak secara berlebihan sehingga melebihi ukurannya, karena akan berdampak yang tidak baik. Allah berfirman dalam surat Al-Qamar ayat 49:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَٰهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya: *Sesungguhnya kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran (QS. Al-Qamar 54: 49).*

Allah menciptakan segala sesuatu yang ada di muka bumi ini menurut ukurannya masing-masing. Hal tersebut telah diatur sedemikian rupa sehingga menuju pada kebaikan bagi kehidupan makhluk hidup. Pentingnya suhu penyimpanan dapat dikorelasikan dengan surat dengan surat al-Qomar ayat 49 ini. Sesuai dengan hasil penelitian dapat dilihat bahwa pada suhu penyimpanan yang rendah mampu meningkatkan viabilitas benih tembakau.

Perkembang biakan tanaman tembakau sangat perlu dilakukan mengingat tanaman ini memiliki banyak manfaat yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan manusia. Tanaman tembakau sering dianggap sebagai tanaman yang tidak memiliki manfaat yang baik karena diketahui hanya sebagai bahan baku rokok yang tentunya dapat merugikan kesehatan. Padahal pada kenyataannya tanaman ini memiliki banyak manfaat, seperti sebagai insektisida alami, sebagai bahan pewarna kain, dan dari beberapa penelitian diketahui bahwa kandungan nikotin

pada tembakau dapat mengurangi kejang-kejang dan gejala lainnya pada colitis, sebuah penyakit usus yang sangat menyakitkan yang menyerang beribu-ribu orang di A.S dan berjuta-juta lainnya di seluruh dunia, alternatif dalam menangani tuberculosis yang akut.

Pemanfaatan tanaman tersebut sesuai dengan firman Allah dalam surat Asy-Syu'araa' ayat 7 yang menjelaskan bahwa Allah menciptakan berbagai macam tumbuh-tumbuhan di bumi ini untuk dimanfaatkan oleh manusia:

أَوَلَمْ يَرَوْا۟ إِلَى ٱلْأَرْضِ كَمْ أَنۢبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ۝٧

Artinya: *Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik? (QS. Asy-Syu'araa' 26: 7).*

Selain surat Asy-Syu'ara diatas, Allah juga berfirman dalam surat Abasa ayat 27-32 yang menjelaskan bahwasanya dari tumbuh-tumbuhan tersebut yang telah diciptakan, dikeluarkan biji-biji yang merupakan cikal bakal dari perkembangbiakan tumbuhan. Dengan adanya biji-biji tumbuhan, berbagai macam tumbuhan dapat hidup untuk dapat dimanfaatkan oleh manusia dan makhluk Tuhan yang lainnya.

Adanya hasil penelitian tentang perkecambahan benih tembakau ini, semakin memperkuat bahwasanya Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu tanpa ada yang sia-sia. Untuk itu hendaknya manusia bersyukur atas nikmat yang diberikan Allah SWT seperti halnya dalam firman Allah dalam surat Ali-Imran ayat 191:

ٱلَّذِينَ يَذۡكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَٰمٗا وَقُعُودٗا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمۡ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلۡقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِ رَبَّنَا مَا خَلَقۡتَ هَٰذَا بَٰطِلٗا سُبۡحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ ١٩١

Artinya: *(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka (QS. Ali-Imran 3: 191).*

Dalam ayat tersebut juga terdapat konsep *ulul albab* yang diartikan sebagai orang-orang yang berakal, yang senantiasa mengingat Allah dalam kondisi apapun dan memikirkan penciptaan-Nya, sebagai manusia dan mahasiswa biologi yang dibekali akal dan fikiran serta berbagai ilmu tentang makhluk hidup dapat melakukan penelitian-penelitian selama hal tersebut tidak bertentangan dengan syari'at islam. Menurut Shihab (2002), sebagai insan ulul albab harus mampu mengintegrasikan semua yang telah diperoleh di bangku pendidikan dalam kehidupan sehari-hari, mau berfikir dan memikirkan bahwa semua yang diciptakan Allah tidaklah sia-sia.

Hikmah dalam penelitian ini adalah perkembangbiakan benih tembakau perlu dilakukan mengingat tanaman ini memiliki banyak manfaat. Tembakau tidak hanya tumbuh secara alami dengan air untuk proses perkecambahan, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh suhu dan lama penyimpanannya yang dapat mempengaruhi proses perkecambahan benih tembakau. Perkecambahan ini merupakan proses awal dari pertumbuhan suatu tanaman. Dengan adanya penelitian ini, kita sebagai seorang mukmin dapat mengetahui kebesaran Allah SWT dan dapat meningkatkan keimanan dan ketaqwaan kita terhadap-Nya.