

**UJI KETAHANAN AKSESI KAPAS (*Gossypium hirsutum* L.)  
TERHADAP CEKAMAN SALINITAS (NaCl) PADA FASE  
PERKECAMBAHAN**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada

Universitas Islam Negeri Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh

IMROATUL AZIZAH

Nim : 03520047

**JURUSAN BIOLOGI**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG**

**MALANG**

**2008**

**UJI KETAHANAN AKSESI KAPAS (*Gossypium hirsutum* L.)  
TERHADAP CEKAMAN SALINITAS (NaCl) PADA FASE  
PERKECAMBAHAN**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Imroatul Azizah  
Nim. 03520047**

Telah disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing Integrasi  
Sains dan Islam

**Evika Sandi Savitri M.P  
NIP. 150 327 253**

**Ir. Emy Sulistyowati, Ph.D  
NIP. 080 098 555**

**Ahmad Barizi, MA.  
NIP. 150 283 991**

Tanggal, Maret 2008

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi

**Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si  
NIP. 150 229 505**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**UJI KETAHANAN AKSESI KAPAS (*Gossypium hirsutum* L.)**  
**TERHADAP CEKAMAN SALINITAS (NaCl) PADA FASE**  
**PERKECAMBAHAN**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Imroatul Azizah**  
**Nim. 03520047**

**Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Skripsi Dan**  
**Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan**  
**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Tanggal, Maret 2008**

<b>Susunan Dewan Penguji :</b>	<b>Tanda tangan</b>
<b>1. Penguji Utama : Ir. Emy Sulistyowati, M Ag. Ph. D</b>	(            )
<b>2. Ketua Penguji : Ir. Lilik Harianie</b>	(            )
<b>3. Sekretaris : Evika Sandi Savitri M. P</b>	(            )
<b>4. Anggota Penguji : Ahmad Barizi, MA</b>	(            )

**Mengetahui dan Mengesahkan**  
**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi**

**Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si**  
**NIP. 150 229 505**

# MOTTO

***WHERE THERE'S A WILL THERE'S A WAY***

***Hanya Orang-orang***

**Dengan Tekad Yang Kuat**

**Yang Mampu Membuka Tirai Kehebatan**



## PERSEMBAHAN

- ◆ Syukur Alhamdulillah sujudku kepada Allah SWT yang telah memeberikan kemudahan kepada hamba, dan hamba selalu memohon pertolonganNYA, sholawat serta salam tercurah kepada junjungan kepada nabi Muhammad SAW yang memberikan tuntunan menuju kepadaNYA.
- ◆ Kedua orangtuaku tercinta bapak Soeparno dan mami Maslikah yang telah memberikan do'a, kasih sayang, dan nasehat yang sampai tak terlupakan olehku, terima kasih yang tak terhingga.
- ◆ Mas dan Mbakku tercinta Muhammad Muhaimin dan Maria Ulfa,mas Made terima kasih atas do'anya dan kasih sayangnya, kalian memang patut dicontoh, serta tunaganku tercinta mas Abdurrachman terima kasih atas kasih sayang kalian.
- ◆ Bapak ibu guru dan bapak ibu dosen yang telah memberikan ilmu dan nasehat-nasehatnya kepadaku.
- ◆ Sahabatku tersayang yuk latifah dan adik Jadid, sitie Z@hro' semoga persahabatan kita tetap awet meskipun kita tidak bersama lagi, serta teman-temanku Biologi angkatan 2003 yang tak bisa kusebutkan satu persatu.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Swt yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul "Uji Ketahanan Aksesori Kapas (*Gossypium hirsutum*. L.) Terhadap cekaman Salinitas (NaCl) pada Fase Perkecambahan". Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya, serta umat para pengikutnya

Selanjutnya penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan arahan serta petunjuk-petunjuk, oleh karena itu ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Malang.
2. Prof. Drs. Sutiman Bambang Sumitro S.U., D.Sc. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang.
3. Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku Ketua Jurusan Biologi UIN Malang.
4. Evika Sandi Savitri M.P, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis.
5. Ir. Emy Sulistyowati, MAg. Ph. D selaku Pembimbing II, karena atas bimbingan, bantuan, dan kesabaran beliau penelitian dan penulisan skripsi ini dapat terselasaikan.

6. Ahmad Barizi, MA selaku Dosen Pembimbing Integrasi Sains dan Islam, yang telah memberikan arahan dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis.
7. Ir. Siwi Sumatini, selaku wakil pembimbing II yang senantiasa selalu membantu, terimakasih untuk kamera digitalnya.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan bagi peneliti khususnya dan bagi pembaca, amin.

Malang, Februari 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
Latar Belakang.....	1
Rumusan Masalah.....	5
Tujuan Penelitian.....	5
Manfaat Penelitian.....	6
Hipotesis .....	6
Batasan Masalah.....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Tinjauan Umum Tentang Tanaman Kapas.....	8
B. Plasma Nutfah Kapas.....	15
C. Perkecambahan.....	16
D. Cekaman Garam.....	20
E. Toleransi Terhadap Cekaman Garam.....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis dan Rancangan Percobaan.....	30
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
C. Alat dan Bahan .....	30
E. Prosedur Kerja.....	31
F. Pengumpulan Data.....	32
G. Penentuan Tingkat Toleransi Kapas .....	37
H. Analisis Data.....	38



#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Daya Berkecambah.....	39
B. Panjang akar .....	43
C. Jumlah akar .....	45
D. Berat basah akar.....	48
E. Berat kering akar .....	50
F. Panjang hipokotil .....	54
G. Berat basah hipokotil.....	56
H. Berat kering hipokotil.....	59
I. Tingkat Toleransi Aksesi.....	62

#### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan.....	69
B. Saran.....	69

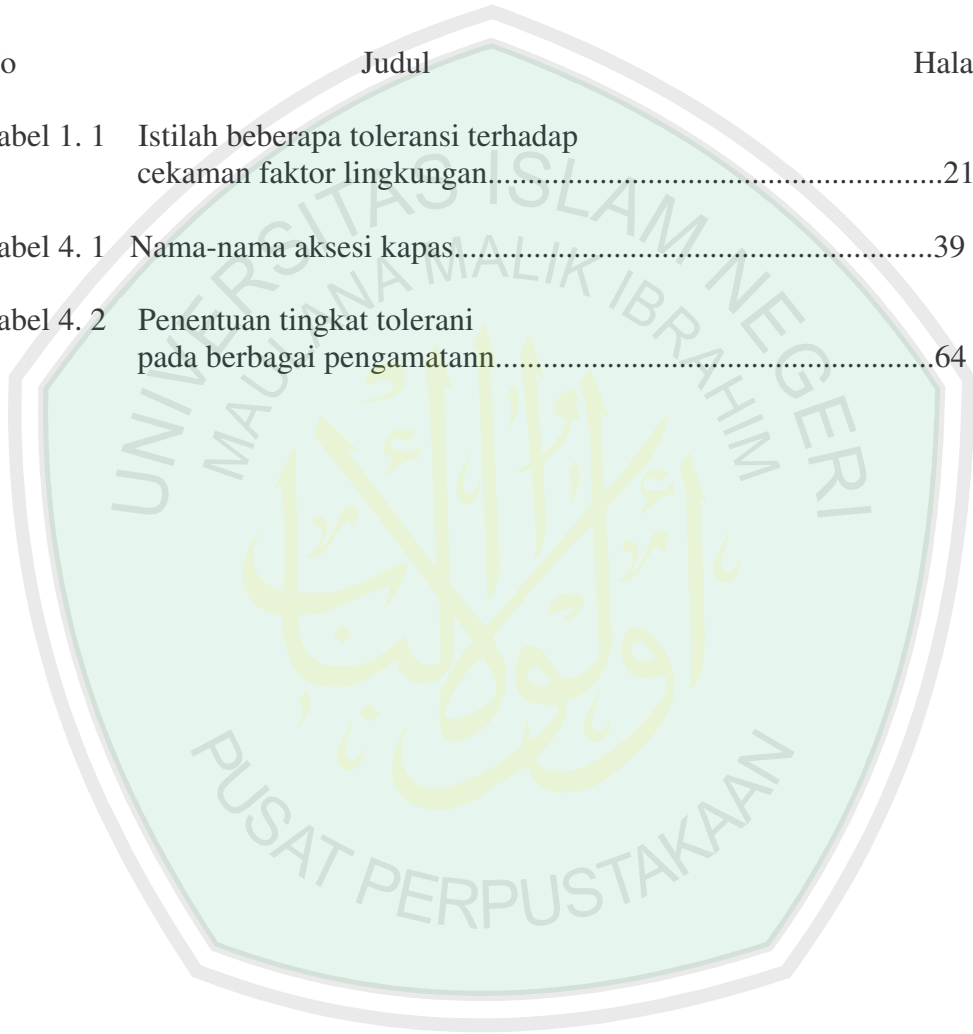
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	70
-----------------------------	----

#### **LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 1. 1	Istilah beberapa toleransi terhadap cekaman faktor lingkungan.....	21
Tabel 4. 1	Nama-nama aksesori kapas.....	39
Tabel 4. 2	Penentuan tingkat toleransi pada berbagai pengamatann.....	64



## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gb 2.1	Osmosis dalam akar.....	22
Gb 2.2	Tahapan plasmolisis pada sel tumbuhan Osmosis ..... dalam akar	24
Gb 4.1	Daya berkecambah kapas pada kondisikontrol.....	40
Gb 4.2	Pengaruh NaCl terhadap daya berkecambah kapas..... pada umur 14 HST	41
Gb 4.3	Pengaruh NaCl terhadap panjang akar kapas ..... pada umur 14 - 28 HST	44
Gb 4.4	Pengaruh NaCl terhadap jumlah akar kapas..... pada umur 14 - 28 HST	46
Gb4.5	Pengaruh NaCl terhadap berat basah akar kapas..... pada umur 14 - 28 HST	49
Gb 4.6	Pengaruh NaCl terhadap berat kering akar kapas..... pada umur 14 - 28 HST	50
Gb 4.7	Pengaruh NaCl terhadap panjang hipokotil..... kapas pada umur 14 - 28 HST	54
Gb 4.8	Pengaruh NaCl terhadap berat basah hipokotil..... kapas pada umur 14 - 28 HST	57
Gb 4.9	Pengaruh NaCl terhadap berat kering hipokotil..... kapas pada umur 28 HST	60

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
Lampiran 1.1	Hasil analisis Duncan pada uji ketahanan .....73 Aksesis kapas terhadap cekaman salinitas (NaCl) umur 14 HST	
Lampiran 1.2	Hasil analisis Duncan pada uji ketahanan .....75 Aksesis kapas terhadap cekaman salinitas (NaCl) umur 21 HST	
Lampiran 1.3	Hasil analisis Duncan pada uji ketahanan .....77 Aksesis kapas terhadap cekaman salinitas (NaCl) umur 28 HST	
Lampiran 2.1	Nilai IKS pada semua variabel pengamatan.....79 Pada umur 14 HST	
Lampiran 2.2	Nilai IKS pada semua variabel pengamatan .....81 Pada umur 21HST	
Lampiran 2.3	Nilai IKS pada semua variabel pengamatan .....83 Pada umur 28 HST	
Lampiran 3.1	Uji anova umur 14 HST.....85	
Lampiran 3.2	Uji anova umur 21 HST.....86	
Lampiran 3.3	Uji anova umur 28 HST.....88	
Lampiran 4.1	Pembuatan Kapasitas Lapang.....90	

## ABSTRAK

**Azizah, Imroatul. 2007. Uji Ketahanan Aksesi Kapas (*Gossypium hirsutum* L.) Terhadap Cekaman Salinitas (NaCl). Pembimbing I : Evika Sandi Savitri M. P, Pembimbing II : Ir. Emy Sulistyowati, M Ag. Ph. D. Pembimbing Integrasi Sains dan Islam : Ahmad Barizi, MA**

**Kata kunci: Kapas, cekaman, salinitas (NaCl)**

Q.s A'raaf 7:26 "Hai anak Adam, sesungguhnya Kami telah menurunkan kepadamu pakaian untuk menutup auratmu, dan pakaian indah untuk perhiasan dan, pakaian takwa. Itulah yang paling baik, yang demikian itu adalah sebagian dari tanda-tanda kekuasaan Allah, mudah-mudahan mereka selalu ingat". Ayat diatas menerangkan bahwa serat kapas sangat penting bagi manusia, salah satu kegunaan kapas adalah sebagai bahan dasar pembuatan pakaian, dimana Allah memerintahkan berpakaian pada manusia tidak lain karena untuk menutup auratnya baik laki-laki maupun perempuan. Kapas merupakan salah satu bahan sandang di Indonesia. Kurang lebih 78 % bahan baku sandang berasal dari serat kapas alam, namun kapas di Indonesia berkembang tidak sesuai dengan harapan. Salah satu kendala budidaya tanaman kapas adalah cekaman salinitas, sehingga diperlukan varietas unggul yang toleran terhadap cekaman salinitas. Dalam mendapatkan varietas yang toleran terhadap salinitas ini dengan melakukan evaluasi pada koleksi plasma nutfah kapas yang tersedia di BALITTAS.

Garam merupakan salah satu faktor cekaman lingkungan yang ada pada tumbuhan, terutama pada fase perkecambahan kapas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon macam aksesi perkecambahan kapas terhadap cekaman salinitas (NaCl).

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pemuliaan Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (BALITTAS) Malang pada bulan Agustus-Oktober 2007. Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis varian dan untuk mengetahui aksesi yang lebih berpotensi terhadap cekaman salinitas dilakukan uji Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat aksesi yang toleran terhadap cekaman salinitas (NaCl), yaitu aksesi : V-2, DP-NF-3, DORA 11, KPX 22, S-101, VAR 89-73, Xian, BRI 1, NH 4, DPX 7062-7342.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Allah berfirman dalam Qs. Ali Imran / 3: 190-191 yang berbunyi:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ  
لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾  
الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ  
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ  
النَّارِ ﴿١٩١﴾

*”Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal. (Yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): ”ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, peliharalah kami dari siksa neraka”.*

Ayat di atas, mengandung perintah Allah kepada manusia untuk meneliti dan mengkaji segala sesuatu yang ada di langit dan di bumi karena tidak ada hasil ciptaan Allah yang sia-sia. Semua ciptaan Allah memiliki manfaat dan harus dimanfaatkan. Dengan terungkapnya rahasia-rahasia alam melalui hasil penelitian selain mempertebal keyakinan akan kebesaran Allah sebagai penciptanya, juga menambah khasanah pengetahuan tentang alam untuk dimanfaatkan bagi kesejahteraan umat manusia.

Allah Swt memerintahkan dalam surat lain yaitu Qs Yunus/10: 101 yang berbunyi:

قُلْ أَنْظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَّا

يُؤْمِنُونَ ﴿١٠١﴾

*“Katakanlah (wahai Muhammad): periksalah apa-apa yang ada di langit dan dibumi tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman”.*

Dari firman tersebut, terdapat perintah Allah kepada manusia bahwa segala sesuatu yang ada dibumi perlu diteliti baik yang tidak bernyawa maupun yang hidup, karena tidak ada ciptaan Allah yang sia-sia. Dengan meneliti ciptaan Allah yang bernyawa seperti halnya dalam penelitian ini, diharapkan bermanfaat bagi kelangsungan hidup manusia.

Tanaman kapas merupakan tumbuh-tumbuhan yang berbentuk semak. Dalam keadaan yang baik dapat tumbuh sampai beberapa meter tingginya. Tetapi kesemuanya tergantung dari jenis, kesuburan tanah dan iklimnya. Pada masa sekarang tanaman kapas banyak dibudidayakan karena kapas merupakan bahan pokok untuk pembuatan bahan tekstil. Seiring berkembangnya jaman dan meningkatnya jumlah penduduk, maka kebutuhan kapas mengalami banyak peningkatan.

Peningkatan produktivitas kapas perlu terus dilakukan. Sebagaimana yang dikemukakan Mardjono (2001<sup>a</sup>) bahwa kebutuhan serat kapas sangat tinggi sekitar

400.000 ton/tahun, padahal produksi dalam negeri baru mencapai 2.500-3.000 ton/tahun atau kurang dari 1% dari kebutuhan nasional. Untuk memenuhi sebagian kebutuhan akan kapas, maka diperlukan peningkatan produktivitas maupun luas areal. Potensi produktivitas beberapa varietas kapas Indonesia dapat mencapai 1.500-2.000 kg/ha, namun saat ini produktivitas kapas dalam negeri di tingkat petani baru sekitar 600 kg/ha. Permasalahan yang menonjol pada pengembangan kapas antara lain adalah terbatasnya varietas unggul yang memiliki ketahanan terhadap cekaman biotik antara lain serangan serangga, hama dan cekaman abiotik antara lain masalah kekeringan. Selain itu masalah lainnya adalah berkurangnya lahan-lahan potensial terutama di Pulau Jawa dengan pengurangan kurang lebih 50.000 ha/tahun. Lahan pertanian pada umumnya berubah fungsi menjadi pemukiman, jalan, dan industri (Lubis, 2005).

Setiap jenis organisme mempunyai kisaran toleransi yang berbeda terhadap faktor-faktor lingkungan. Tanaman yang mempunyai kisaran toleransi yang luas memiliki ketahanan terhadap kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan, yang dalam kondisi tertentu disebut sebagai cekaman (*stress*) lingkungan. Kondisi tersebut antara lain adalah cekaman kekeringan, kelembaban air, suhu tinggi, suhu rendah, dan kadar garam tinggi (Salisbury , 1995)

Garam (NaCl) mempunyai nilai osmosis yang tinggi. Kimball (1983), menyatakan bahwa osmosis adalah difusi air melalui selaput yang permeabel secara differensial dari satu konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah. Keadaan osmosis tinggi (mengandung garam) pada sel tumbuhan menyebabkan cekaman, berupa



plasmolisis (penyusutan) di dalam sel tumbuhan, kecenderungan untuk terjadinya plasmolisis merupakan perwujudan kisaran toleransi yang sempit. Menurut Adisyputra (2004), biji, telur, embrio termasuk kecambah mempunyai kisaran toleransi yang lebih sempit dibandingkan pada fase dewasa.

Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi kapas adalah melalui usaha ekstensifikasi (perluasan lahan). Usaha ini tidak hanya dengan menambah luas lahan tanam, akan tetapi mencari alternatif lain, misalnya menggunakan tanah salin (berkadar garam tinggi). Tanah salin banyak terdapat di luar pulau Jawa, misalnya: Aceh, Sumatra, Kalimantan, NTB, Sulawesi (Harnowo,2000). Cekaman merupakan segala kondisi lingkungan yang memungkinkan akan menurunkan dan merugikan pertumbuhan atau perkembangan tumbuhan pada fungsi normalnya. Seperti yang telah dikemukakan di atas, salah satu cekaman lingkungan yang terjadi pada tumbuhan adalah cekaman garam (NaCl). Untuk menghadapi tantangan tersebut, maka perlu dicari varietas kapas yang tahan pada kondisi salin. Untuk setiap faktor lingkungan suatu jenis tanaman mempunyai suatu kondisi minimum dan maksimum yang dapat dipikulnya, diantaranya kedua harga ekstrim ini merupakan kisaran toleransi termasuk kondisi optimum (Surasana, 1990).

Salah satu cara untuk mendapatkan jenis aksesori yang toleran terhadap cekaman salinitas adalah dengan melakukan pengujian perkecambahan benih kapas pada media salin (berkadar garam), pengujian ini berguna untuk melihat pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan kecambah, juga untuk mengetahui kemampuan benih berkecambah dalam kondisi salin. Kemampuan tanaman mengatasi cekaman osmotik

tinggi berhubungan dengan sifat genetik tanaman. Garam (NaCl) dapat digunakan untuk menciptakan kondisi media tumbuh yang bersifat salin dan bertekanan osmosis tinggi. Oleh karena itu metode perkecambahan benih menggunakan NaCl pada konsentrasi tertentu dapat digunakan untuk mengevaluasi ketahanan aksesori kapas pada kondisi salin. Berdasarkan uraian diatas peneliti menetapkan judul penelitian :”Uji Ketahanan Aksesori Kapas (*Gossypium hirsutum L*) Terhadap Cekaman Salinitas (NaCl) Pada Fase Perkecambahan ”

### **I.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana respon beberapa aksesori perkecambahan kapas terhadap cekaman salinitas (NaCl)?
2. Aksesori manakah yang toleran terhadap cekaman salinitas (NaCl)?

### **I.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui respon aksesori perkecambahan kapas terhadap cekaman salinitas (NaCl).
2. Untuk mengetahui aksesori yang toleran terhadap cekaman salinitas (NaCl).

## 1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diambil dalam penelitian ini adalah aksesori berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap ketahanan salinitas (NaCl).

## 1.5 Manfaat Penelitian

1. Untuk peneliti, memberikan pengetahuan lebih luas mengenai aksesori yang tahan terhadap cekaman salinitas (NaCl) pada perkecambahan beberapa aksesori tanaman kapas.
2. Untuk pengembangan ilmu, khususnya mahasiswa biologi sebagai tambahan pengetahuan tentang morfologi dan fisiologi tumbuhan pada perkecambahan kapas pada kondisi salinitas.
3. Untuk masyarakat, memberikan informasi mengenai kapas yang lebih toleran pada kondisi salinitas (NaCl).

## 1.6 Batasan Masalah

Ruang lingkup dalam penelitian ini yang diambil adalah

- Benih yang dipakai dalam penelitian adalah benih 60 aksesori kapas yang disediakan oleh BALITTAS (Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat) Malang.

- Perlakuan NaCl diberikan pada saat penanaman benih
- Variabel yang diamati meliputi:
  - Variabel bebas: NaCl.
  - Variabel terikat: daya berkecambah, persentase kecambah, kecambah normal tinggi kecambah, panjang akar, bobot basah, dan bobot kering, kapasitas lapang.



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Tanaman Kapas

Tumbuh-tumbuhan yang telah ditumbuhkan oleh Allah Swt di muka bumi ini adalah merupakan nikmat, anugrah untuk kita manusia. Seyogyanya kita memelihara nikmat pemberian Allah tersebut, dan meningkatkan mutunya. Dari berbagai macam ciptaan yang diciptakan oleh Allah adalah salah satunya merupakan tanaman kapas. Kapas sangat dibutuhkan oleh manusia karena sebagai bahan utama untuk pembuatan pakaian. Dengan adanya pakaian tersebut tubuh kita terlindungi dari panasnya matahari, dan dinginnya udara, juga berfungsi sebagai penutup aurat. Sebagaimana firman Allah yang telah disebutkan dalam al-Qur'an surat Al-a'raf/ 7 : 26 yang berbunyi :

يٰۤاٰدَمُ قَدْ اَنْزَلْنَا عَلَيْكَ لِبَاسًا يُّوْرِى سَوْءَ تَكُوْمٍ وَّرِيْشًا ط وَّلِبَاسٌ اَلْتَّقْوٰى ذٰلِكَ خَيْرٌ  
ذٰلِكَ مِنْ اٰيٰتِ اللّٰهِ لَعَلَّهُمْ يَذَّكَّرُوْنَ ﴿٢٦﴾

*“Hai anak Adam, Sesungguhnya Kami telah menurunkan kepadamu Pakaian untuk menutup auratmu dan pakaian indah untuk perhiasan, dan pakaian takwa itulah yang paling baik. yang demikian itu adalah sebahagian dari tanda-tanda kekuasaan Allah, Mudah-mudahan mereka selalu ingat”*

## 1. Klasifikasi Tanaman Kapas

Menurut Mardjono (2001<sup>a</sup>) tanaman kapas dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Malvales
Sub Ordo	: Tiliceae
Family	: Malvaceae
Sub Family	: Nibisceae
Genus	: Gossypium
Spesies	: <i>Gossypium hirsutum</i> L.

## 2. Morfologi Kapas

Tanaman kapas termasuk tumbuhan berbentuk semak atau perdu yang dalam keadaan baik dapat tumbuh sampai beberapa meter, tergantung dari varietasnya, kesuburan tanah, dan iklimnya. Tanaman kapas dalam keadaan normal tumbuh tegak. Batangnya berwarna hijau tua, merah atau hijau kemerahan. Batang utama terdiri dari beberapa ruas tempat tumbuh daun dan cabang-cabang pada ketiaknya, yang kadang-kadang langsung tumbuh menjadi cabang generatif. Terdapat dua jenis cabang yaitu cabang vegetatif dan generatif. Tipe percabangan kapas menyebar atau kompak,

tergantungan varietasnya, tanaman kapas memiliki akar tunggang yang panjangnya dapat mencapai 15cm atau lebih di dalam tanah. Pada waktu pertumbuhan tanaman mencapai tinggi 20-25 cm, di tempat yang tanahnya dalam, panjang akar mencapai 0.75-100 cm ((AAK, 1986).

Tanaman kapas memiliki bentuk daun yang berbeda-beda bentuknya, ukurannya, serta susunan jaringan dan keadaan bulunya. Hal ini tergantung varietas tanaman kapas tersebut. (AAK, 1986). Bentuk daun pertama sampai kelima belum sempurna, kadang-kadang agak bulat atau panjang. Setelah daun kelima, bentuk daun semakin sempurna dan bentuknya sesuai dengan varietas kapas. Terdapat 5 bentuk daun, yaitu bentuk entire, okra, twisted, barbadense, dan normal. Warna daun kapas adalah hijau, hijau kemerahan, dan merah. Pada tulang daun bagian bawah terdapat nektar dan ada pula yang tidak mengandung nektar. Bulu pada daun kapas bervariasi tergantung varietasnya, ada yang lebat panjang, lebat pendek, ada yang berbulu jarang, bahkan ada yang halus atau tidak berbulu (Mardjono, 2001<sup>a</sup>)

Tanaman kapas mulai berbunga setelah umur 35-45 hari, dan mulai mekar sekitar umur 50-70 hari tergantung jenis dan varietas kapas. Bagian-bagian bunga kapas terdiri dari tangkai bunga, daun kelopak tambahan, mahkota bunga, bakal buah, tangkai kepala putik, kepala putik dan benang sari (Mardjono, 2001b). Kuncup bunga berbentuk piramida kecil dan berwarna hijau. Setelah bunga mengalami persarian dan pembuahan, maka terbentuklah buah. Dari bunga sampai menjadi buah masak, berlangsung lebih kurang 40-70 hari. Buah yang masak akan retak dan terbuka.

Warnanya ada yang hijau muda mengandung sedikit kelenjar minyak; ada pula yang hijau gelap berbintik-bintik, dan banyak mengandung kelenjar minyak. Perbedaan tersebut sangat tergantung pada varietas/ aksesi kapas (Sutijah, 1994).

Dalam buah ada dua bagian yang penting ialah: biji dan serat (kapas). Biji kapas tersusun teratur bersama serat, didalam kotak buah itu berisi serat dan biji, bentuk bijinya bulat, biji kapas berwarna coklat kehitam-hitaman; panjangnya antara 6-12 mm; berat 100 biji antara 6-17 gr, ukuran biji bervariasi diantara varietas/ aksesi kapas. Serat (kapas) biji-biji tidak hanya dilapisi oleh kabu-kabu saja tetapi diluarnya terdapat lapisan serat yang disebut kapas. Warna serat dari kapas putih bersih, serat inilah yang merupakan hasil pokok dari tanaman kapas (AAK, 1986).

### **3. Manfaat Tanaman Kapas**

Manfaat utama dari kapas adalah sebagai bahan baku bahan industri tekstil. Selain itu, serat yang kasar digunakan sebagai permadani, biji kapas dipakai sebagai minyak goreng, margarin, bahan sabun, pelumas, pelebur gelas dll, Kulit kapas dibuat karet sintesis (Rans, 2001)

### **4. Syarat Pertumbuhan**

Pertumbuhan tanaman kapas sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan. Faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tersebut adalah iklim, curah hujan, suhu udara, lama penyinaran, dan kelembaban udara.



#### 4.1 Curah Hujan

Curah hujan disuatu daerah sangat erat hubungannya dengan ketinggian tempat. Tanaman kapas akan tumbuh baik pada daerah dengan curah hujan 500-1600 mm selama 120 hari pertumbuhan dan curah hujan bulanan tidak melebihi 400 mm. Hujan yang terus menerus serta mendung mengakibatkan gugurnya kuncup bunga, bunga dan buah (Sutijah, 1994). Hujan yang berlebihan akan menyebabkan pertumbuhan gulma meningkat sehingga terjadi persaingan (Riajaya, 2002).

Kapas akan tumbuh subur karena adanya saluran irigasi yang cukup baik. Sebaliknya apabila kapas tumbuh di tempat yang kering dan saluran irigasi yang kurang, maka kapas tidak akan tumbuh subur dan mengalami kelayuan kemudian akan mati. Disinilah kekuasaan Allah menurunkan air ke bumi dan dapat kita gunakan untuk kebutuhan kita. Allah SWT berfirman

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً  
فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى

*“Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam (Q.S Thaahaa / 20 : 53).*

Ayat ini menerangkan tentang, ketika tanah sudah tersiram air, unsur-unsur yang ada di dalam tanah (bahan organik) mengalami penguraian oleh mikroorganisme, seperti bakteri, kemudian diproses sebagai makanan bagi biji kapas dan jaringannya yang

mati larut dan bercampur. Tanah yang digunakan oleh benih tanaman (kapas) untuk media berkecambah dan tempat menempatkan akar hingga tumbuh dewasa

#### **4.2 Suhu Udara**

Suhu optimum untuk perkecambahan kapas adalah 18-30 C dengan suhu minimum 14 C. Tanaman kapas menghendaki suhu yang relatif stabil selama masa pertumbuhannya. Suhu optimal untuk masa pertumbuhannya berkisar antara 25-28°C. Tanaman ini akan menunjukkan pertumbuhan yang sangat lambat pada suhu dibawah 15 °C. Kebutuhan suhu yang cukup tinggi tersebut menyebabkan tanaman tidak bisa tumbuh di dataran tinggi (Riajaya, 2002).

#### **4.3 Lama Penyinaran**

Lama penyinaran berhubungan dengan kondisi cuaca di suatu daerah. Di dalam Al-Qur'an Allah berfirman, *“Demi matahari dan cahayanya; demi bulan apabila mengiringinya; demi siang apabila menampakkannya; dan demi malam apabila menutupinya”* (QS Asy-Syams/ :1-4). Ayat ini menerangkan tentang jumlah sinar yang sampai ke suatu tempat tergantung pada beberapa faktor, seperti panjangnya siang, awan, bermacam-macam gangguan di udara, dan gaya pantul di berbagai tempat. Oleh karena itu kita melihat adanya perbedaan suhu yang sangat jauh antara satu tempat, dan tempat lain dipermukaan bumi ini (Pasya, 2004).

Pada beberapa daerah kurangnya cahaya dapat memperlambat masa mekar buah, dan panen. Sinar matahari sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan dan

perkembangan tanaman kapas, terutama selama masa pertumbuhan vegetatif hingga tanaman berbunga penuh. Kapas memerlukan lama penyinaran paling sedikit 5 jam/hari, Intensitas penyinaran yang rendah akan memperlambat kecepatan pertumbuhan tanaman, dan pemasakan buah tidak serentak. Pada keadaan cukup sinar, kemasakan buah bisa mencapai 70-90 % (Riajaya, 2002)

#### **4.4 Kelembaban Udara**

Kelembaban udara secara tidak langsung mempengaruhi perkembangan tanaman dan tingkat serangan hama dan penyakit. Idealnya kapas diusahakan dengan kelembaban udara yang baik adalah sekitar 70% . Kelembaban udara yang tinggi menyebabkan pembusukan buah, sedangkan kelembaban rendah dengan suhu tinggi menyulitkan ketersediaan air (Riajaya, 2002).

#### **5. Plasma Nutfah**

Salah satu ciptaan Tuhan yang sangat banyak macam dan ragamnya adalah tumbuh-tumbuhan. Dunia tumbuhan yang mencakup keanekaragaman yang sangat luas, mulai dari tumbuhan lumut yang sangat sederhana sampai pohon besar yang memiliki bagian-bagian tumbuhan yang sangat kompleks. Dalam perbaikan tanaman untuk ketahanan terhadap cekaman salinitas dibutuhkan sumber gen dari koleksi plasma nutfah (Adiwilaga dan Hidayat, 2006). Aksesori menurut Singh (2004) adalah plasma nutfah murni yang tumbuh secara liar ataupun hasil keturunan persilangan yang harus diketahui sifat-sifatnya.

Plasma nutfah kapas di Indonesia dikelola oleh kelompok peneliti plasma nutfah dan pemuliaan tanaman pada Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (BALITTAS). Tanaman kapas merupakan tanaman yang bijinya bersifat ortodoks, karena itu benih akan tahan dan tetap hidup jika disimpan dalam kondisi kering. Menurut informasi yang dikumpulkan oleh Direktorat Jendral Perkebunan, pada tahun 1974 telah diintroduksi 36 varietas kapas untuk dikembangkan di Indonesia. Usaha pembenahan plasma nutfah kapas dimulai pada tahun 1975. Dari tahun 1983-2000 telah terkumpul sebanyak 619 aksesori. Kegiatan pengelolaan plasma nutfah kapas tidak hanya menyimpan benih tetapi juga mencakup kegiatan monitoring, regenerasi, karakterisasi, evaluasi, dan pemanfaatannya untuk pemuliaan tanaman serta distribusi benih kepada pengguna. Berdasarkan cara penyimpanannya koleksi plasma nutfah dibedakan menjadi dua kategori yaitu: penyimpanan benih plasma nutfah pada kondisi yang maksimal untuk penyimpanan jangka panjang (koleksi dasar); penyimpanan plasma nutfah yang benihnya diambil untuk distribusi, regenerasi, dan evaluasi sifat-sifat keturunan (koleksi aktif) (Sumartini, 2001).

Koleksi plasma nutfah merupakan sumber gen yang berguna bagi perbaikan tanaman seperti gen untuk ketahanan terhadap penyakit, hama, gulma, dan juga gen untuk ketahanan terhadap cekaman lingkungan abiotik yang kurang menguntungkan seperti kekeringan, salinitas, dan pH ekstrim. Selain dari itu plasma nutfah juga merupakan sumber gen yang dapat dimanfaatkan untuk peningkatan kualitas hasil tanaman seperti kandungan nutrisi yang lebih baik (Adiwilaga dan Hidayat, 2006).

Menurut Hartati *et al* (1996) dalam Ratnawati (2006) bahwa mengingat pentingnya arti plasma nutfah maka plasma nutfah perlu dikelola dan dipelajari dengan tujuan: 1) Menyediakan sumber gen untuk kepentingan perbaikan varietas melalui program pemuliaan, 2).Mengidentifikasi sifat genetik meliputi botanis, agronomis, fisiologis, adaptasi maupun ketahanan hama penyakit dan mutu hasil sehingga diketahui sifat-sifat yang diperlukan, dan 3).Merawat materi plasma nutfah agar tetap hidup dan tidak berubah.

## **6. Perkecambahan**

Perkecambahan pada suatu jenis tanaman, menurut Hidayat (1995) adalah pertumbuhan embrio yang dimulai setelah penyerapan air atau imbibisi. Perkecambahan juga merupakan aktifitas pertumbuhan yang sangat singkat, suatu embrio dalam perkecambahan dari benih menjadi tanaman muda. Perkecambahan benih adalah mengaktifkan kembali embrio axis dalam benih yang terhenti untuk kemudian membentuk bibit (Kamil, 1987). Oleh karena stadia perkecambahan benih merupakan stadia yang peka terhadap cekaman lingkungan seperti cekaman salinitas, sedangkan toleransi tanaman pada kapas terhadap kadar garam tinggi berhubungan erat dengan akumulasi ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  yang lebih tinggi kebagian atas tanaman pada genotipe yang toleran dibanding tanaman yang peka (Ashraf, 1997).

Pertumbuhan kapas diawali dengan perkecambahan benih, di dalam Al-Qur'an diterangkan dalam surat Al-An'am/ 6 : 95 yang berbunyi:

﴿ إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَىٰ ۖ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ ۗ ۝۱۰۰﴾

ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَىٰ ۖ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ ۗ ۝۱۰۰

“*Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, Maka Mengapa kamu masih berpaling*”.

Terlihat dari ayat diatas indikasi ilmiah yang terkandung yaitu bahwa kekuasaan Allah dalam menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan, dan butir buah-buahan berupa benih. Menurut Darwis (2004) bahwa dikatakan benda mati karena benih tidak mengalami kehidupan yang disebabkan benih disimpan tanpa persediaan oksigen(O<sub>2</sub>), dan mulai hidup apabila berkecambah setelah mendapatkan air. Benih akan menyerap air hingga sel-selnya bertambah besar, lebih renggang dan lunak. Di dalam Al-Qur'an Allah juga telah menerangkan bahwa dalam proses perkecambahan tanaman, dibutuhkan air untuk membantu jaringan yang mati, ketika disiram air diatasnya, akan larut dan bercampur. Hal ini memudahkan sampainya ke benih dan akar kecambah (*radikula*) dimana ia berubah menjadi sel dan jaringan yang hidup.

Proses perkecambahan benih merupakan suatu rangkaian kompleks dari perubahan-perubahan morfologi, fisiologi dan biokimia. Tahap pertama suatu perkecambahan benih dimulai dengan proses penyerapan air oleh benih, melunaknya kulit benih dan hidrasi dari protoplasma. Tahap kedua dimulai dengan kegiatan-kegiatan sel dan enzim-enzim serta naiknya tingkat respirasi benih, tahap ketiga merupakan tahap terjadinya penguraian bahan-bahan seperti karbohidrat, lemak dan

protein menjadi bentuk-bentuk yang melarut dan ditranslokasikan ketitik-titik tumbuh. Tahap keempat adalah asimilasi dari bahan-bahan yang telah diuraikan tadi ke daerah meristematik untuk menghasilkan energi bagi kegiatan pembentukan komponen dan pertumbuhan kecambah melalui proses pembelahan, pembesaran dan pembagian sel-sel pada titik tumbuh (Sutopo, 2004).

Faktor-faktor yang mempengaruhi perkecambahan benih, antara lain: faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam meliputi: tingkat kemasakan benih, ukuran benih, dormansi, dan penghambat perkecambahan sedangkan faktor luar yakni berupa faktor lingkungan antara lain: air, temperatur, oksigen, cahaya dan media perkecambahan. Air tanah merupakan faktor lingkungan utama dalam perkecambahan. Banyaknya air yang diperlukan bervariasi tergantung pada jenis benih, tetapi umumnya tidak melampaui 2 atau 3 kali berat kering benih. Benih tanaman mampu berkecambah pada kisaran air tanah tersedia mulai dari kapasitas lapangan sampai titik layu permanen (Sutopo, 2004).

Tingkat penyerapan air juga dipengaruhi oleh temperatur. Temperatur yang tinggi menyebabkan kebutuhan air meningkat. Pada sintesis lemak menjadi gula diperlukan O<sub>2</sub> karena molekul asam lemak mengandung lebih sedikit O<sub>2</sub> daripada gula. Kebutuhan dari respon benda terhadap cahaya dan perkecambahan berbeda-beda tergantung pada jenis tanaman. Media perkecambahan yang baik harus mempunyai sifat fisik yang gembur mampu menyimpan air dan bebas dari organisme penyebab penyakit (Sutopo, 2004).

Pertumbuhan kecambah selanjutnya tumbuh menjadi bibit. Berdasarkan letak kotiledon terhadap permukaan tanah, maka dapat dibedakan dua tipe bibit, yaitu: 1) Tipe Epigeal. Tipe ini ditandai dengan terangkatnya kotiledon di atas permukaan tanah sewaktu pertumbuhannya. Terangkatnya kotiledon ini disebabkan oleh pertumbuhan dan pemanjangan hipokotil. Bibit tipe ini kebanyakan terdapat pada tanaman dikotil dan 2) Tipe Hipogeal. Tipe ini ditandai dengan tetap tinggalnya kotiledon di bawah permukaan tanah sewaktu pertumbuhannya. Pada bibit tipe hipogeal, hipokotil tidak atau hanya sedikit memanjang, sehingga kotiledon tidak terangkat ke atas. Bibit tipe ini banyak dijumpai pada famili rumput-rumputan (Graminae) atau pada monokotil (Kamil, 1979).

## **7. Cekaman Garam**

Cekaman kondisi lingkungan yang kurang stabil dan memberi dampak perubahan yang menyimpang dari kondisi optimal pada tumbuhan dikatakan sebagai cekaman. Menurut Jacop (1987) dalam Salisbury (1995), cekaman merupakan segala perubahan kondisi lingkungan yang mungkin akan menurunkan atau merugikan pertumbuhan atau perkembangan tumbuhan (fungsi normalnya).

Cekaman (*stress*) dari sudut biologi didefinisikan sebagai faktor lingkungan yang mampu menginduksi ketegangan (*strain*) yang potensial menimbulkan kerusakan pada tanaman. Strain ini dapat bersifat elastis atau *reversible* (kembali seperti semula) yaitu bila stress dihentikan dan dapat bersifat plastis, yaitu *irreversible*



(tak dapat kembali seperti semula), yaitu bila stress dihentikan maka tanaman mengalami kerusakan (Soemartono, 1995)

Cekaman atau *stress* pada tanaman diakibatkan kondisi lingkungan yang kurang optimum. Kondisi tersebut berhubungan dengan faktor pembatas atau kisaran toleransi suatu organisme dalam menghadapi lingkungan di sekitarnya. Kisaran toleransi bila dinyatakan dalam bentuk kurva akan berbeda untuk setiap jenis makhluk hidup terhadap faktor lingkungan yang sama atau mempunyai kurva yang berbeda untuk suatu faktor-faktor lingkungan yang beda. Keadaan ini berarti bahwa secara fisiologis suatu tanaman dapat memberikan respon terhadap suatu faktor dengan intensitas tinggi, tetapi di lapang kompetisi mencegah spesies untuk tumbuh pada kisaran yang tinggi dari kemampuan dukung secara fisiologis sehingga dapat beradaptasi dengan habitat yang tidak baik (Fitter dan Hay, 1991). Untuk memberikan gambaran umum terhadap toleransi ini, Shelford (*dalam* Surasana , 1990), memakai awalan "steno" untuk kisaran toleransi yang sempit, dan "iri" untuk kisaran toleransi yang luas (Tabel 1).

**Tabel 1. Istilah beberapa toleransi terhadap cakaman faktor lingkungan**

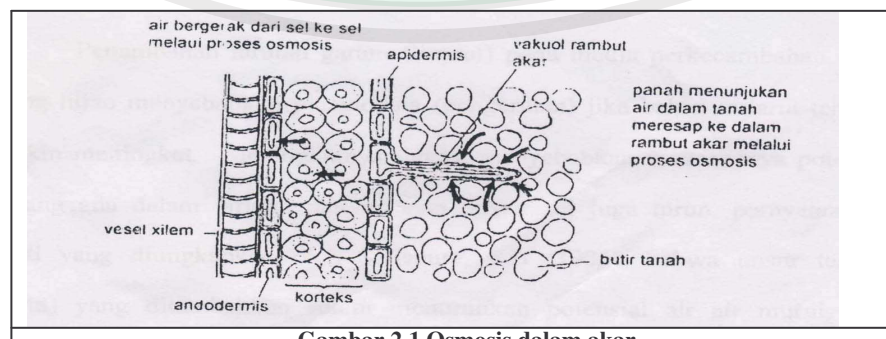
<b>Toleransi sempit</b>	<b>Toleransi luas</b>	<b>Faktor lingkungan</b>
Stenotermik	Iritermik	Suhu
Stenohidrik	Irihidrik	Air
Stenohalin	Irihalin	Salinitas (kadar garam)

*Sumber : Surasana (1990)*

Salah satu faktor cekaman lingkungan adalah garam. Garam merupakan zat padat berwarna putih yang dapat diperoleh dengan menguapkan dan memurnikan air

laut. Menurut Arsyad (2001), garam juga dapat diperoleh dengan menetralkan HCl dan NaOH berair. NaCl nyaris tidak dapat larut dalam alkohol, tetapi larut dalam air sambil menyedot panas, dan perubahan kelarutannya sangat kecil dengan suhu. Menurut Lewis dan Max (1987), garam merupakan kristal bening atau putih, gumpalan, berasa asin, tidak berbau, larut dalam air, dan sedikit larut dalam alkohol, titik leleh  $801^{\circ}\text{C}$  dan tidak mudah terbakar. Apabila kristal NaCl tersebut dimasukkan dalam air, maka ion  $\text{OH}^{-}$  yang merupakan senyawa polar kutub negatif dari air akan mendekati ion  $\text{Na}^{+}$ , sedangkan kutub positif dari molekul air ( $\text{H}^{+}$ ) mendekati ion  $\text{Cl}^{-}$  dari kristal. Apabila gaya tarik antara ion-ion penyusun NaCl dengan molekul-molekul air lebih besar dari gaya tarik antara ion-ion dalam kristal, maka ion-ion pada kisi-kisi kristal akan terlepas, dengan terlepasnya ion-ion pada kisi kristal NaCl kedalam air maka terbentuk larutan garam.

Garam merupakan salah satu faktor cekaman pada tumbuhan, cekaman tersebut berkaitan dengan peristiwa difusi dan osmosis. Proses osmosis kerap terjadi didalam proses pergerakan air dalam sel tumbuhan, misalnya penyerapan air didalam tanah oleh rambut akar, seperti pada gambar 2.1



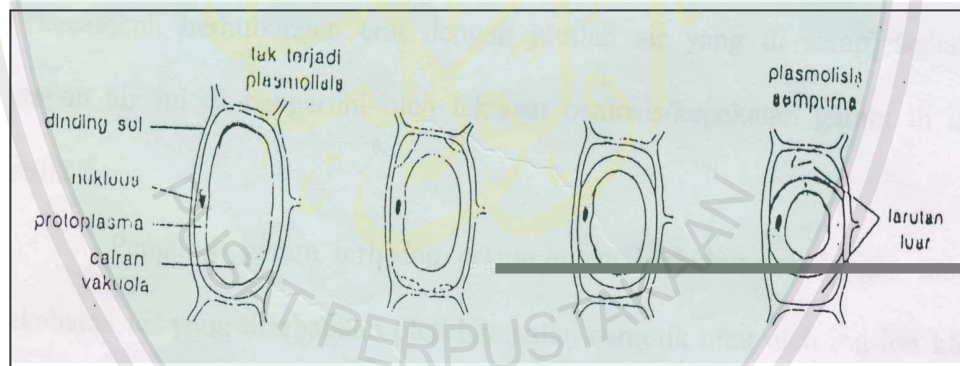
**Gambar 2.1 Osmosis dalam akar**  
(Sumber:Yeni dan Ratna ,2003)

Sel tumbuhan terdiri atas sitoplasma dengan dua selaput yaitu: plasmalema disebelah luar dan tonoplasma disebelah dalam; keduanya sangat permeabel terhadap air, tetapi relatif tak permeabel (semi permeabel) terhadap bahan terlarut. Sebaliknya dinding sel adalah selaput yang hampir impermeabel penuh (Loveless, 1991). Menurut Saputro (1994), dinding sel tumbuhan umumnya terdiri atas selulose bersifat permeabel sedangkan ektoplas (plasmalema) bersifat semi permeabel. Tonoplas yang menyelubungi vakuola, dan protoplasma bersifat semi permeabel. Menurut Loveless (1991), dinding sel itu penting karena sifatnya yang kaku sehingga cenderung menahan penambahan sel. Cairan vakuola dalam vakuola tengah merupakan larutan berbagai zat yang larut dalam air. Oleh karena itu pada dasarnya ada larutan didalam yang terpisah oleh dua selaput, yaitu selaput luar dan selaput dalam yang semi permeabel. Dengan adanya sistem ini jelas adanya perbedaan potensial air diantara kedua larutan tersebut dan air akan berdifusi dari potensial air tinggi ke potensial air rendah.

Penambahan larutan garam (NaCl) pada media perkecambahan benih kapas menyebabkan plasmolisis (pengerutan) jika konsentrasi NaCl meningkat. Meningkatnya NaCl menyebabkan menurunnya potensial air yang ada dalam larutan dan tekanan turgor sel juga turun. Pernyataan tersebut juga diungkapkan oleh Salisbury, (1985), bahwa unsur terlarut (larutan) yang ditambahkan selalu menurunkan potensial air murni, dan potensial air pada sel berbeda. Dan juga menurut Fitter dan Hay, (1991), kelebihan garam mengubah aktifitas enzim baik secara langsung maupun dengan mengurangi potensial air. Selain itu, menurut

Salisbury (1995), jika air murni berada disuatu sisi membran dan larutan disisi lain, maka potensial air larutan lebih rendah.

Peristiwa plasmolisis terjadi, seperti yang dijelaskan diatas karena sitoplasma sama sekali tidak permeabel terhadap bahan terlarut baik yang ada di dalam atau diluar sel. Potensial air larutan vakuola akan lebih besar (kurang negatif) dari pada potensial air larutan luar (negatif), sehingga air berdifusi ke luar, sebagai akibat aliran air keluar, menyebabkan vakuola tengah akan mengerut dan protoplasma serta dinding sel yang menempel juga mengerut bersama vakuola. Apabila penurunan volume vakuola itu besar sekali protoplasma akan terpisah dari dinding sel (Loveless, 1991), tahapan plasmolisis jelas terlihat seperti pada gambar 2.2 dibawah ini.



**Gambar 2.2 Tahapan plasmolisis pada sel tumbuhan Osmosis dalam akar**  
(Sumber: Loveless, 1991)

Cekaman kekeringan yang disimulasikan oleh garam sangat berpengaruh pada stadia perkecambahan suatu biji tanaman karena pada masa tersebut sangat peka terhadap kelangkaan air atau cekaman kekeringan (Adi dan Kasno, 1987). Menurut Adisyahputra *et al* (2004), perkecambahan merupakan fase penting kehidupan

tumbuhan berbiji yang sangat tergantung pada ketersediaan air. Benih perlu menyerap sejumlah air tertentu memulai perkecambahan.

Dalam Al-qur'an Surat Al-Hajj/ 22 : 5, Allah berfirman:

وَتَرَى الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنْزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنْبَتَتْ مِنْ كُلِّ

زَوْجٍ بَهِيحٍ ﴿٥﴾

*"Kamu lihat bumi ini kering. Kemudian apabila tidak kami turunkan air di atasnya, hiduplah bumi itu dan suburlah serta menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang indah." (Al-Hajj/ 22:5)*

Terlihat dari ayat diatas indikasi ilmiah pada pengaruh air terhadap butiran-butiran debu, sehingga butiran-butiran tanah menjadi tanah liat yang mampu memberikan kehidupan bagi tanaman. Kemudian semakin banyak tanah menjadi satu yang mengakibatkan ia dapat menyimpan air irigasi hingga waktu mengecambahkan.

Maka air tertahan dalam tanah tersebut.

sebagaimana firman Allah di dalam Al-Qur'an surat Al-Mu' minun/23: 18 sebagai berikut :

وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّهٗ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ ﴿١٨﴾

*'Kami turunkan air dari langit menurut satu ukuran ,lalu kami jadikan air itu menetap di bumi. Sesungguhnya kami benar-benar kuasa menghilangkannya"*

Ayat ini menunjukkan bahwa unsur-unsur tanah dan jaringan yang mati ketika disiram air di atasnya, akan larut dan bercampur. Hal ini memudahkan sampainya air ke benih dan akar tanaman, dimana ia berubah menjadi sel dan jaringan yang hidup. Begitu juga terdapat pada surat Al-An'am/6: 95

إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَىٰ ۖ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ذَٰلِكُمُ اللَّهُ ۗ فَاِنِّي تَوَفَّكُونَ ﴿٩٥﴾

*Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, Maka mengapa kamu masih berpaling?*

Dari kedua ayat diatas menjelaskan bahwa hujan yang turun ke bumi akan menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang indah. Tanaman tersebut akan mengeluarkan banyak biji jenis tanamannya, biji korma akan tumbuh menjadi tanaman korma, begitu pula dengan biji kapas akan tumbuh menjadi tanaman kapas pula (Abdushshahmad, 2002).

Air sangat berpengaruh terhadap kehidupan benih, dengan adanya air kulit luar benih akan mengalami pemecahan (terkelupas), dan benih akan memulai berkecambah. Pecahnya kulit disebabkan karena adanya proses imbibisi. Setelah terjadi proses tersebut sel-sel yang ada didalam benih akan terus membelah dan mengalami berbagai macam reaksi biokimia dan pada akhirnya benih akan berkembang menjadi tumbuh-tumbuhan (Tjitrosomo, 1983).

Tanaman yang dapat berkembang biak atau memperbanyak diri dengan menggunakan benihnya menunjukkan bahwa tanaman tersebut melangsungkan kehidupannya untuk keanekaragaman jenisnya. Meskipun suatu benih mengalami kondisi yang tidak menguntungkan atau mengalami suatu cekaman misalnya cekaman salinitas, maka benih tersebut akan berusaha, dan bertahan tumbuh untuk mempertahankan kehidupannya.

Cekaman kekeringan pada perkecambahan benih akan meningkat sejalan dengan meningkatnya kadar garam yang diberikan. Hal ini seperti yang diungkapkan Levitt (1990), bahwa kadar garam yang tinggi akan menghambat proses perkecambahan benih, tinggi tanaman, kualitas hasil, produksi, dan merusak jaringan tanaman. Menurut Shannon (1993), pada kondisi salin ( kadar garam tinggi ) kualitas dan kuantitas air memegang peranan yang sangat penting pada permulaan perkecambahan. Sedangkan air sebagai penyusun protoplasma, berperan menjaga turgor sel. Bila sel kekurangan air dalam waktu cukup lama, isi sel terlepas dari dindingnya dan akan mengakibatkan rusaknya sel dan akhirnya mati (plasmolisis).

Pengaruh garam terhadap pertumbuhan berhubungan dengan masalah ketahanan air yang disebabkan oleh hambatan osmotik atau oleh ion-ion khusus yang meracuni secara tidak langsung, dan terjadi ketidak seimbangan serapan ion atau kombinasi keduanya (Pangaribuan, 2001). Menurut Khan (*dalam* Rianto, 2002), pada tanaman padi cekaman garam menyebabkan panjang malai sangat menurun. Selain

itu, cekaman garam menyebabkan penurunan hasil berat kering total tanaman kenaf, berkaitan dengan penurunan tinggi tanaman dan diameter batang.

Menurut Pangaribuan (2001), tanaman yang kurang toleran terhadap salinitas (kadar garam yang tinggi) akan mengalami perubahan anatomi sruktur sel yaitu pembengkakan mitokondria dan badan golgi, peningkatan jumlah retikulum endoplasmik dan kerusakan kloroplas. Disamping itu tanaman akan mengalami perubahan fisiologi, atau aktifitas metabolisme, meliputi penurunan laju fotosintesis, peningkatan laju respirasi, perubahan susunan asam amino, serta penurunan kadar gula dan pati pada jaringan tanaman. Pengaruh garam terhadap pertumbuhan tanaman menurut Berstein dan Hayward (dalam Harnowo, 2000), menyangkut dua hal, yaitu (1) adanya hambatan osmotik sehingga tanaman mengalami kekurangan air, dan (2) efek meracuni dar ion-ion garam tertentu.

Menurut Notohadiprawiryo (1987) konsentrasi garam yang tinggi dapat mengganggu penyerapan air dan nutrisi oleh suatu tanaman. Akibat dari peristiwa ini tanaman mengalami kekeringan fisiologis yang dapat berlanjut fatal dengan terjadinya plasmolisis sel-sel akar dan jaringan yang lain karena larutan tanah menjadi cairan hipertonik selama waktu yang lama.

Penyerapan air oleh akar juga sangat dipengaruhi oleh konsentrasi larutan tanah. Perbedaan konsentrasi air akan menimbulkan tekanan difusi air antara larutan tanah dengan larutan dalam jaringan tanaman. Semakin besar perbedaan tekanan difusi antara larutan di dalam akar akan menyebabkan suatu aliran air. Bila tekanan



difusi di luar lebih kecil dibanding di dalam jaringan akar maka akan terjadi aliran dari larutan tanah ke dalam jaringan tanaman (Jumin, 1994)

Fitter & Hay (1983), juga menjelaskan bahwa laju pertumbuhan sel-sel tanaman dan efisiensi proses fisiologisnya mencapai tingkat tertinggi bila sel berada pada turgor maksimum, sel tanaman yang berada pada tekanan turgor yang lebih rendah dari nilai maksimumnya disebut penderita air (*strees*) pada suatu tanaman.

## **7. Toleransi Tanaman Terhadap Cekaman Garam**

Toleransi tanaman terhadap cekaman garam adalah kemampuan untuk dapat bertahan terhadap kondisi kelebihan garam pada media tumbuh. Mekanisme toleransi tanaman terhadap cekaman garam sebagai berikut:

### **a) Selektifitas Ion**

Tanaman yang toleran akan mempunyai selektifitas yang tinggi terhadap ion-ion NaCl dengan membatasi penyerapan ion-ion tersebut, tetapi tetap mempertahankan penyerapan ion-ion yang dibutuhkan. Selektifitas ion ini terjadi pada membran plasma (Shannon, 1997).

### **b) Akumulasi Ion**

Sensitivitas tanaman terhadap salinitas (kadar garam tinggi) terjadi karena ketidakmampuan untuk mentranslokasikan garam pada jaringan akar ke bagian atas

tanaman, sehingga mengganggu proses penyerapan air dan nutrisi oleh tanaman (Shannon, 1997).

c) Kandungan Zat Organik Tanaman

Gula protein, glicinebetain dan zat organik lainnya diyakini turut berperan dalam memperbaiki toleransi tanaman terhadap kadar garam dengan menyeimbangkan osmosis tanaman dan menjaga aktifitas enzim atas kehadiran ion-ion yang teloran (Shannon, 1998).

d) Penyesuaian Osmotik

Cekaman air terbukti sebagai faktor utama dalam menghambat pertumbuhan tanaman akibat kadar garam tinggi. Keberadaan garam pada media tumbuhan menambah efek toksik, peningkatan konsentrasi garam pada media tumbuh akan menurunkan potensial tumbuh, sehingga potensial turgor tanaman akan menurun, dan mengakibatkan pertumbuhan sel akan terhenti, kondisi tercekam air akan menyebabkan stomata tertutup dan proses fotosintesis terhambat sehingga biomassa menurun dan tanaman menjadi kerdil (Ashraf, 1997).

Tingginya potensial osmosis pada tanah salin (kadar garam tinggi) menyebabkan perpindahan air secara osmotik dari sel tanaman menuju tanaman dan mengalami cekaman. Pencegahan mengalirnya air dari sel tanaman ke tanah dilakukan dengan penyesuaian osmosis antara larutan dalam tanaman dengan larutan dalam tanah. Penyesuaian osmosis tersebut dapat dilakukan dengan penyerapan ion anorganik dari tanah oleh tanaman dengan mensintesis larutan organik secara aktif

oleh tanaman. Penyesuaian osmosis ini berhubungan erat dengan akumulasi ion-ion produksi larutan organik tanaman (Ashraf, 1997).

e) Efisiensi Penggunaan Air

Efisiensi penggunaan air merupakan mekanisme untuk menjaga turgor sel karena turgiditas memegang peranan penting dalam perkembangan jaringan. Efisiensi penggunaan air ini digunakan dengan membatasi pertumbuhan dengan mempersempit daun yang berguna untuk memperkecil bidang penguapan agar keberadaan air dalam tanaman terjaga. (Ashraf, 1997).



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Uji Pendahuluan**

##### **3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei- Juni 2007. di Laboratorium pemuliaan pada Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (Balittas) Karangploso Malang.

##### **3.1.2 Jenis dan Rancangan Percobaan**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental, yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap diulang tiga kali. Perlakuan berupa larutan NaCl dengan konsentrasi, yaitu kontrol, 2, 4, 6, 8, dan 10 gr NaCl /Liter (N0, N1, N2, N3, N4, N5, dan N6), sedangkan aksesi kapasnya menggunakan (Kanesia 9)

##### **3.1.3 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi: gelas aqua, oven, pinset, gelas baker 1000 ml, dan 15ml, timbangan elektrik, sprayer, penggaris, dan pengaduk.

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi: benih 1 aksesi kapas, pasir steril, NaCl, dan Aquades.

## 3.2 Prosedur Kerja

### 3.2.1 Persiapan

a. Menyiapkan media steril yaitu melalui tahapan sebagai berikut:

- 1) Mengayak pasir, dan membuang kerikilnya
- 2) Mengukus pasir selama 4 jam, kemudian mengeringkannya
- 3) Setelah pasir kering, memasukkan kedalam gelas aqua yang tidak berlubang
- 4) Menimbang berat pasir masing-masing pergelas 500 gram

b. Menentukan kapasitas lapang setiap gelas:

- 1) melubangi gelas aqua pada bagian bawah, dan diisi dengan pasir kering, kemudian menimbang gelas aqua + pasir kering (KR).
- 2) Menambahkan air sampai jenuh. Pasir tersebut ditiriskan sampai air tidak menetes lagi (Kapasitas Lapang)
- 3) Menimbang gelas aqua + pasir dengan kandungan air kapasitas lapang (KL).
- 4) Jumlah larutan NaCl yang ditambahkan pada masing-masing gelas aqua =  $KL - KR$  ml.
- 5) Setelah jumlah larutan ditemukan, tambahkan  $(KL - KR)$  ml kedalam masing-masing gelas aqua yang berisi pasir kering.

\* setelah dihitung didapatkan kapasitas lapang : 115ml/pot (lampiran 4.1).

### 3.2.2 Penyiapan larutan NaCl

Dalam menyiapkan larutan NaCl, terlebih dahulu menghitung berapa gram NaCl yang dibutuhkan dalam satu gelas. Setiap gelas kapasitas lapangnya 115 ml :  $1000 \text{ ml} \times 10 \text{ gram} = 11.5 \text{ mg}$ , jadi setiap gelas membutuhkan 11,5 mg NaCl.

### 3.2.3 Penyiraman dan Penanaman

Penyiraman dilakukan dua kali yaitu pada saat awal penanaman dan pada umur 14 HST. Gelas aqua yang sudah diberi pasir kemudian disiram dengan larutan garam (NaCl) sesuai dengan kapasitas lapangnya. Setelah disiram benih ditanam dengan kedalaman 3cm. Benih ditanam hingga berumur 28 HST, dan tiap gelas diberi label penanaman agar tidak terjadi kesalahan.

### 3.2.4 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi. Pengambilan data diperoleh pada tanam berumur 7, 14, 21 & 28 HST, kecambah dikeluarkan, dan dihitung:

1. Panjang hipokotil diukur tepat dibawah kotiledon sampai pangkal hipokotil.
2. Menghitung jumlah akar lateral (sekunder).
3. Bobot basah hipokotil dengan cara menimbang secara langsung kecambah.
4. Bobot kering hipokotil: dengan cara dioven terlebih dahulu pada suhu 80°C selama 2x24 jam kemudian kecambah yang sudah kering ditimbang.

\*Ket: penimbangan bobot kering ini tanpa adanya kotiledon.

5. Presentase perkecambahan

Adapun parameter yang digunakan pada 7 HST menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ perkecambahan} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal yang dihasilkan}}{\text{Jumlah benih yang diuji}} \times 100\%$$

### **3.2.5 Analisis Data**

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis ragam (ANOVA) One Way dengan menggunakan paket program SPSS. Apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

## **B. Penelitian Skrining Aksesi Kapas**

### **3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus-Oktober 2007. di Laboratorium pemuliaan pada Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (Balittas) Karangploso Malang.

### **3.1.2 Jenis dan Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari 60 aksesi kapas, yang diulang sebanyak 3 kali. Pengujian tingkat toleran aksesi menggunakan larutan NaCl dengan konsentrasi 10 gram NaCl/Liter (konsentrasi didasarkan pada uji pendahuluan 2, 4, 6, 10), karena pada penggunaan NaCl 10 gram/liter terdapat gejala-gejala tanaman yang mulai menunjukkan kondisi tercekam (misalnya mulai menguningnya daun).

### **3.1.3 Subyek Penelitian**

Subyek penelitian berupa 3600 benih kapas yang disediakan oleh BALITTAS. Penentuan jumlah 3600 benih juga berdasarkan jumlah keseluruhan unit

percobaan/gelas aqua besar yaitu sebanyak 60 dan diulang 3 kali. setiap gelas aqua terdapat sepuluh lubang dan tiap-tiap lubang terdapat dua benih kapas. jadi secara keseluruhan dibutuhkan 3600 (60x3x10x2) benih kapas.

### 3.1.4 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi: gelas aqua, oven, pinset, gelas baker 1000 ml, dan 15ml, timbangan elektrik, sprayer, penggaris, dan pengaduk.

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi: benih kapas, pasir steril, NaCl, dan Aquades.

Daftar nama-nama aksesi kapas yang digunakan untuk penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Nama-nama aksesi kapas

No	Nama Aksesi	No	Nama Aksesi
1	NF-SC 1	31	DPX 7062-1883
2	GM 5U/4/2	32	DPX 7062-7077
3	NF-SL 2	33	SSR 60
4	VN 45	34	RCH 144
5	NEWCOTN	35	SUMIAN 3
6	NF-SL 2-8	36	SUMIAN 191
7	EX-SRT 1	37	BT-2
8	MONSANTO 1	38	KPX 22
9	NF-SL 2-7	39	NH 38
10	NH 14	40	N-20
11	KANESIA 7	41	NGWE CHI I
12	SV-15	42	DORA 11
13	SUZA 16	43	DP-NF-3
14	NF-BL-3	44	S-101
15	VAR 89-73	45	SOM
16	DPX 7062-3235	46	BRI-1
17	CRDI 2	47	DPX 7062-5228
18	DPX 7062-2226	48	Xian
19	DPX 7062-4326	49	DPX 7062-7265



No	Nama Aksesori	No	Nama Aksesori
20	A-IN-4A	50	NF-618
21	ANJIL	51	DPX 7062-1241
22	DPX 7062-4355	52	PSB-CT 8
23	NH 4	53	S II
24	BRI-2	54	DPX 7062-0225
25	DPX 7062-5219	55	DPX 7062-7342
26	DPX 7062-7244	56	V-2
27	SUMIAN 11	57	DPX 7062-0173
28	A JEET 88	58	Tamcot sp-37
29	SUTA	59	DPX 7062-0053
30	AT-HH-2	60	DPX 7062-9230

### 3.2 Prosedur Kerja

#### 3.2.1 Persiapan

a. Menyiapkan media sterilyaitu melalui tahapan sebagai berikut:

- 1) Mengayak pasir, dan membuang kerikilnya
- 2) Mengukus pasir selama 4 jam, kemudian mengeringkannya
- 3) Setelah pasir kering, memasukkan kedalam gelas aqua yang tidak berlubang
- 4) Menimbang berat pasir masing-masing pergelas 500gram

b. Menentukan kapasitas lapang setiap gelas:

- 1) melubangi gelas aqua pada bagian bawah, dan diisi dengan pasir kering, kemudian menimbang gelas aqua + pasir kering (KR).
- 2) Menambahkan air sampai jenuh. Pasir tersebut ditiriskan sampai air tidak menetes lagi (Kapasitas Lapang)
- 3) Menimbang gelas aqua + pasir dengan kandungan air kapasitas lapang (KL).

- 4) Jumlah larutan NaCl yang ditambahkan pada masing-masing gelas aqua = KL- KR ml.
- 5) Setelah jumlah larutan ditemukan , tambahkan (KL- KR) ml kedalam masing-masing gelas aqua yang berisi pasir kering.

\* setelah dihitung didapatkan kapasitas lapang : 115ml/pot (lampiran 4.1).

### **3.2.2 Penyiraman dan Penanaman**

Penyiraman dilakukan dua kali dengan menggunakan air garam dengan konsentrasi 10 gram/ liter, yaitu pada saat awal penanaman dan pada umur 14 HST. Gelas aqua yang sudah diberi pasir kemudian disiram dengan larutan garam (NaCl) sesuai dengan kapasitas lapangnya. Setelah disiram benih ditanam dengan kedalaman 3cm. Benih ditanam hingga berumur 28 HST, dan tiap gelas diberi label penanaman agar tidak terjadi kesalahan.

### **3.2.3 Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi. Pengambilan data diperoleh pada tanaman berumur 14, 21 & 28 HST, kecambah dikeluarkan, dan dihitung:

- 1) Panjang hipokotil diukur tepat dibawah kotiledon sampai pangkal hipokotil.
- 2) Menghitung jumlah akar lateral (sekunder).
- 3) Bobot basah hipokotil dengan cara menimbang secara langsung kecambah.

- 4) Bobot kering hipokotil: dengan cara dioven terlebih dahulu pada suhu 80°C selama 2x24 jam kemudian kecambah yang sudah kering ditimbang.

\*Ket: penimbangan bobot kering ini tanpa adanya kotiledon.

#### 6. Presentase perkecambahan

Adapun parameter yang digunakan pada 7 HST menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ perkecambahan} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal yang dihasilkan}}{\text{Jumlah benih yang diuji}} \times 100\%$$

Adapun Kriteria kecambah kapas adalah sbb:

#### A. Kecambah Normal.

##### a. Akar:

- Ada akar primer panjang dan kurus, biasanya terdapat rambut akar.
- Tidak ada akar primer tetapi ada akar sekunder yang kuat
- Terdapat areal kuning pada akar-akar kecambah kapas.

##### b. Hipokotil

- Ada hipokotil, panjang dan tumbuh baik, tanpa celah dalam, dan tanpa luka-luka kecil memanjang sampai ke jaringan pengangkut.
- Terdapat daerah berwarna kuning pada hipokotil kapas sehingga kotiledon terhindar dari infeksi . Untuk membuktikan ini kulit buji harus dilepas dari kecambah.

- c. Kotiledon: ada dua atau hanya satu, sedangkan epikotil utuh atau sempurna.

## B. Kecambah Abnormal

a. Akar: tidak ada akar primer atau akar primer pendek membatang, dan tanpa akar-akar sekunder yang kuat

b. Hipokotil:

- Hipokotil membengkak, biasanya disebabkan perlakuan zat kimia terhadap biji.
- Hipokotil cacat, berkeriput dan pendek atau membengkak
- Bercelah dalam atau luka-luka kecil sampai kejaringan pengangkut.
- Busuk pada tempat perlakuannya dengan biji.

c. Kotiledon: kedua-duanya hilang atau busuk, sedangkan epikotil tidak ada (Kamil, 1979)

### 3.8 Penentuan Tingkat Toleransi Kapas

Uji aksesi kapas dikelompokkan sebagai aksesi toleran cekaman salinitas jika mempunyai nilai IKS < 0.95, termasuk kelompok sedang bila  $0.95 < \text{IKS} < 1.10$ , dan termasuk peka bila  $\text{IKS} > 1.10$ . Indeks kepekatan salinitas dihitung sesuai dengan masing-masing parameter pengamatan yang diambil Ficher and Maurer dalam John M. Clarke (1978) dalam Khandakar (1994) Yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{IKS} = \frac{(1 - \text{YD} / \text{YP})}{\text{D}}$$

Dimana:

YD = hasil pada kondisi salin

YP = hasil pada kondisi non salin (kontrol)

D = intensitas cekaman salinitas

=  $1 - (\text{rata-rata hasil YD semua aksesi}) / (\text{rata-rata hasil YP semua aksesi})$

✓ Kategori cekaman terhadap salinitas menurut Khandakar (1994)

Jika IKS < 0.95 = toleran; 0.95 < IKS < 1.10 = medium; IKS > 1.10 = peka.

\*Ket: untuk semua parameter pengamatan

✓ Perhitungan proporsi respon toleransi (PRT)

$$\text{PRT} = \frac{\text{frekwensi toleran}}{\text{Frekwensi semua parameter}} \times 100\%$$

### 3.9 Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis ragam (ANOVA)

One Way dengan menggunakan paket program SAS versi 9. Apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan.

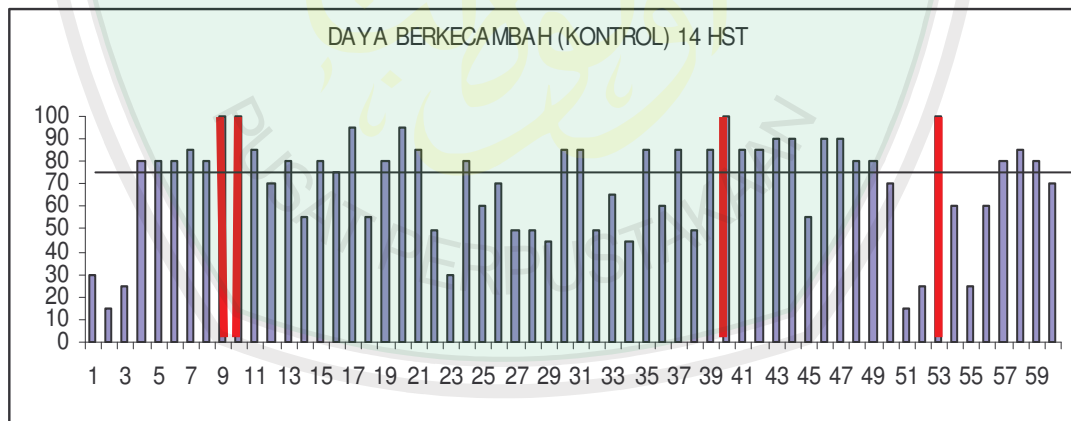
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian dan Pembahasan

##### 1. Daya Berkecambah

Berdasarkan hasil penelitian daya berkecambah pada kondisi kontrol pada umur 14 HST, yang memiliki daya berkecambah 100% adalah aksesi : NF-SL 2-7, NH 14, N-20, S II, sedangkan pada kondisi kontrol ada beberapa aksesi yang hanya mampu tumbuh beberapa persen saja seperti aksesi GM 5U/4/2, NF-618 (15%), dan NF-SL 2, PSB-CT 8, DPX 7062-7342 (25%). Pada saat kondisi kontrol diperoleh grafik seperti gambar berikut (gambar 4.1).



72.45

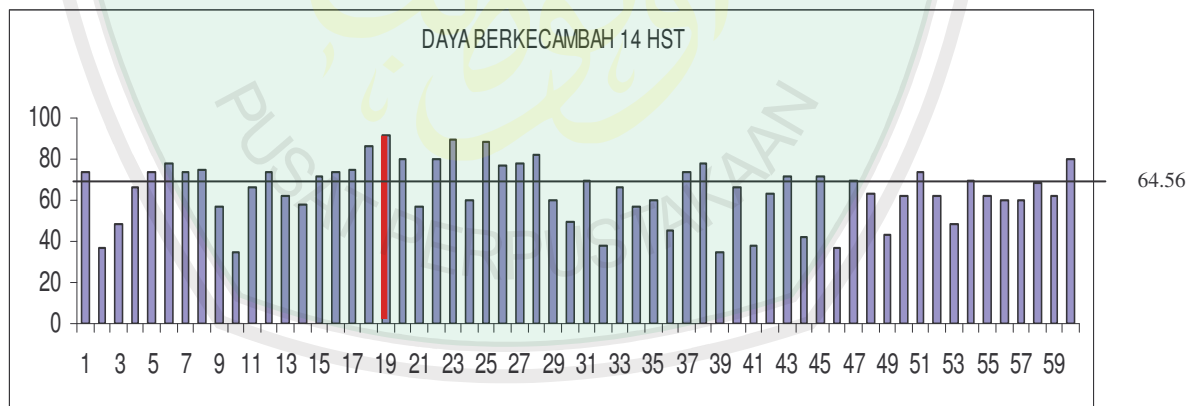
Gambar 4.1 daya berkecambah pada kondisi kontrol

Berdasarkan hasil uji analisis sidik ragam diperoleh bahwa NaCl memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya berkecambah kapas pada umur 14 HST (lihat Lampiran 1.1). Dari gambar 4.2 dapat ditunjukkan bahwa rata-rata daya berkecambah

dari 60 aksesi kapas pada umur 14 HST yaitu sebesar 64,56 %. Pada 14 HST aksesi DPX 7062-4326 memiliki daya perkecambahan yang paling tinggi sebesar 91.6 % jika dibandingkan NH 38, dan NH 14 yang hanya 30 %.

Bedasarkan data rerata daya berkecambah pada Lampiran (1.1), maka terjadi penghambatan perkecambahan benih, dan efisiensi penggunaan air, hal ini menunjukkan bahwa daya berkecambah kapas pada umur 14 HST mengalami perbedaan nyata saat kondisi salin dengan kondisi kontrol. Hal ini terlihat dari rerata pertumbuhan daya berkecambah kapas sebesar 64.2% pada kondisi salin (NaCl), sedangkan rerata pada kondisi non salin (kontrol) sebesar 72.45% (gambar 4.1).

Variasi respon daya berkecambah 60 aksesi kapas dalam cekaman NaCl disajikan dalam gambar 4.2



**Gambar 4.2** Daya berkecambah 60 aksesi kapas dalam cekaman salinitas pada umur 14 HST

Berdasarkan nilai indeks kepekatan salinitas (IKS), maka terdapat 26 aksesi yang digolongkan kedalam kelompok toleran terhadap cekaman salinitas diantaranya yaitu aksesi NF-SC 1, NF-SL 2, NEWCOTN, NF-SL 2-8, MONSANTO 1, SV-15,

NF-BL-3, VAR 89-73, DPX 7062-3235, DPX 7062-2226, DPX 7062-4326, DPX 7062-4355, NH 4, DPX 7062-5219, karena memiliki nilai IKS < 0.95.

Simulasi cekaman salinitas menyebabkan terhambatnya penyerapan air. Respon tanaman kapas yang mengalami kondisi tercekam adalah tanaman sulit dalam memperoleh air dari tanah yang potensial airnya negatif. Selain itu jika konsentrasi ion natrium dan klorida tinggi maka tanaman akan mengalami keracunan. Cekaman salinitas tersebut menyebabkan metabolisme perkecambahan kapas menjadi terhambat sehingga pada kondisi tercekam memiliki daya berkecambah yang rendah. Air berfungsi sebagai media yang berperan dalam pelaksanaan reaksi biokimia. Daya berkecambah pada aksesori NH 4, DPX 7062-1241, dan PSB-CT 8 hanya 15-30% daya berkecambah ini lebih rendah dari aksesori lain, kemungkinan disebabkan oleh adanya penyakit benih. Menurut Dalmadiyo, *et al* (2002) bahwa serangan jamur ini merupakan jenis penyakit yang menyerang benih. Jamur ini timbul pada penyimpanan benih yang kurang kering saat disimpan, diantaranya *Fusarium spp.*, *Aspergillus spp.*, *Rhizopus sp.*, dan *Mucor sp.* Adanya jamur ini menyebabkan vigor benih menurun, busuk, akar kecambah tidak normal dan rentan terhadap penyakit. Jamur yang menyerang kecambah kapas yang menyebabkan penyakit rebah kecambah dalam penelitian ini tidak dianalisis.

Air berfungsi sebagai media yang berperan dalam pelaksanaan reaksi biokimia, air juga dapat bermanfaat sebagai alat angkut bahan-bahan dari satu sel ke sel lain. Peran air dalam perkecambahan benih, yaitu pertama dapat melunakkan kulit benih dan menyebabkan pengembangan embrio dan endosperm; kedua, air



memberikan fasilitas untuk masuknya oksigen ke dalam biji; ketiga, air dapat mengencerkan protoplasma sehingga dapat mengaktifkan bermacam-macam fungsinya; dan keempat, air berperan sebagai alat transport larutan makanan dari endosperm atau kotiledon ke titik tumbuh (Kamil, 1979). Gardner, *et all* (1991) menambahkan bahwa air berperan penting sebagai medium tanaman untuk reaksi kimia juga sebagai bahan baku fotosintesis dan proses hidrolisis.

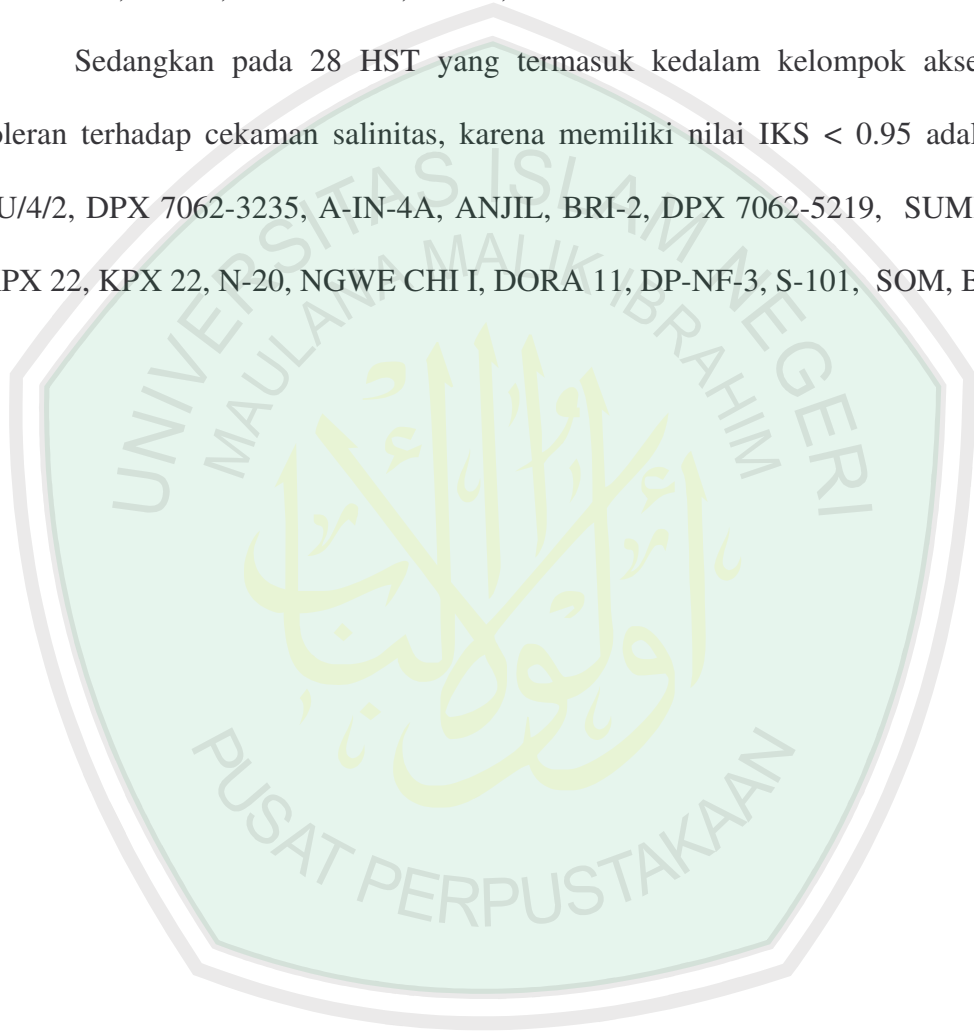
## **2. Perkembangan akar 60 aksesi kapas dalam cekaman salinitas**

### **a. Panjang Akar**

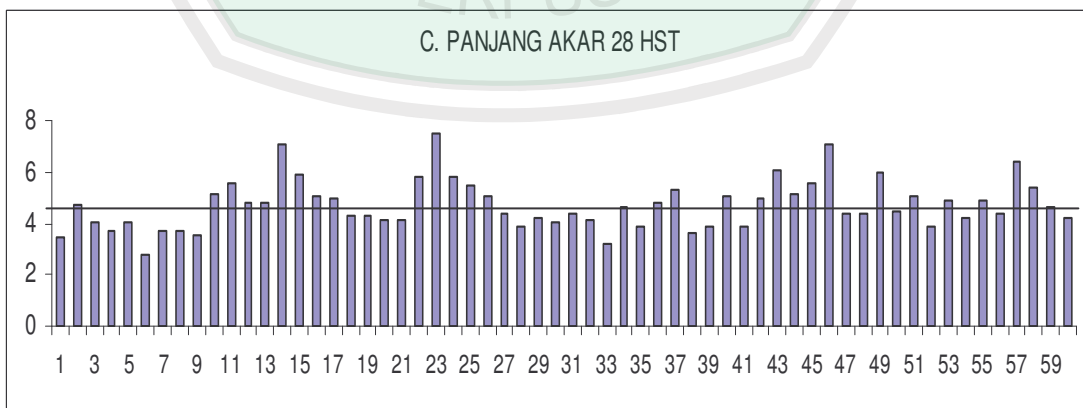
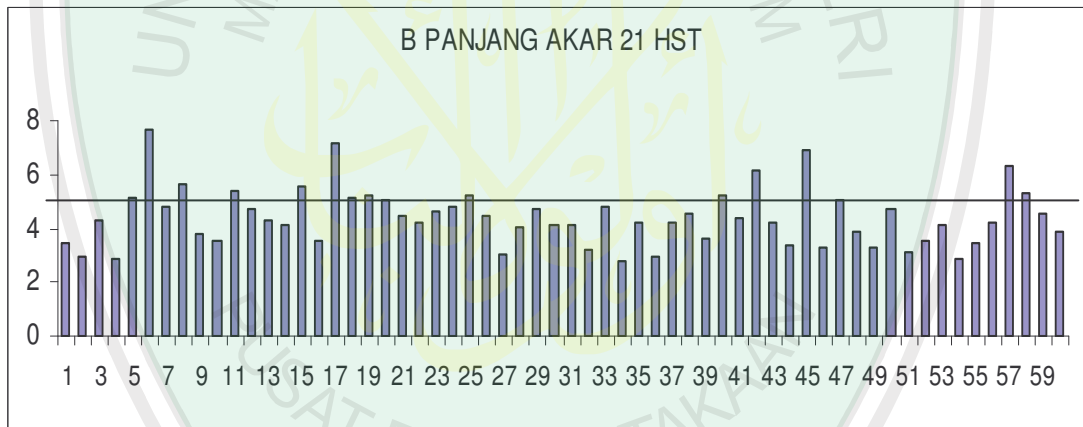
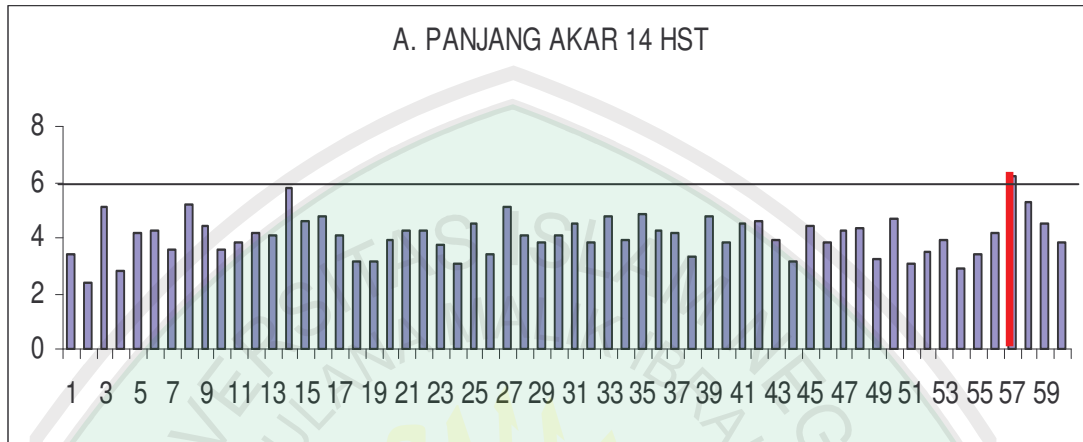
Pengaruh NaCl terhadap panjang akar 60 aksesi kapas pada pengamatan 14-28 HST disajikan dalam Lampiran (1.1-1.2). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan panjang akar diantara aksesi yang diuji pada 28 HST (Lampiran1.3). Pada umur 14-21 HST, aksesi NF-SL 2 merupakan yang membentuk akar terpanjang, mampu menghasilkan panjang akar berturut-turut sebesar 9.44cm, 16.26 cm. Akan tetapi pada 28 HST aksesi BRI-2 mampu membentuk akar terpanjang yaitu 7.53 cm. Dari ketiga gambar rata-rata panjang akar dari 60 aksesi kapas pada umur 14 HST sebesar 4,26 cm, sedangkan untuk umur 21-28 HST memiliki rata-rata yang sama yaitu sebesar 4,6cm. Berdasarkan nilai indeks kepekatan salinitas (IKS) pada Lampiran 2.3 dapat ditunjukkan bahwa aksesi yang termasuk kelompok toleran pada umur 14 HST diantaranya adalah aksesi NEWCOTN, EX-SRT 1, NF-SL 2-7, NH 14, KANESIA 7, SV-15, DPX 7062-2226, A-IN-4A, ANJIL dan DPX 7062-7244.

Pada umur 21 HST pada Lampiran 2.2 aksesi yang termasuk dalam kelompok toleran diantaranya yaitu GM 5U/4/2, NF-SL 2, NF-SL 2-8, EX-SRT 1, NF-SL 2-7, NH 14, KANESIA 7, SV-15, SUZA 16 dan DPX 7062-5219.

Sedangkan pada 28 HST yang termasuk kedalam kelompok aksesi yang toleran terhadap cekaman salinitas, karena memiliki nilai IKS  $< 0.95$  adalah: GM 5U/4/2, DPX 7062-3235, A-IN-4A, ANJIL, BRI-2, DPX 7062-5219, SUMIAN 11, KPX 22, N-20, NGWE CHI I, DORA 11, DP-NF-3, S-101, SOM, BRI-1



Variasi respon panjang akar 60 aksesi kapas dalam cekaman NaCl disajikan dalam gambar 4.3.

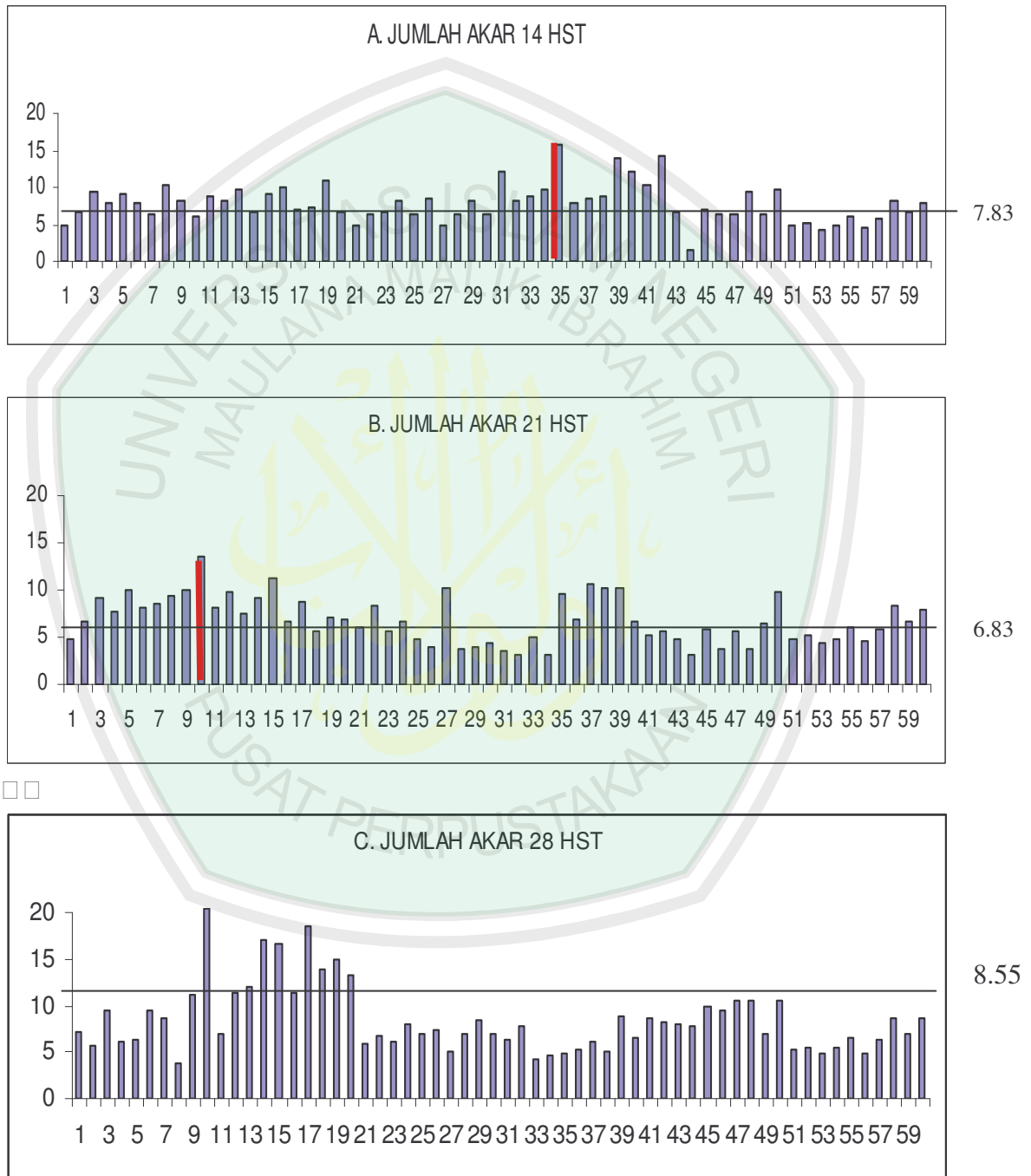


Gambar 4.3 Panjang akar 60 aksesi kapas dalam cekaman salinitas pada umur 14 HST (A), 21 HST(B), 28 HST(C)

## **b. Jumlah Akar**

Respon aksesi terhadap NaCl pada 14-28 HST menunjukkan jumlah akar yang berbeda nyata (lampiran1.1-1.3). Pada 14 HST, aksesi DORA 11 menghasilkan jumlah akar sebanyak 14.66, pada 21 HST bahwa aksesi NH 14 menghasilkan jumlah akar sebanyak 13.55, dan pada 28 HST pada perlakuan aksesi CRDI 2 menunjukkan jumlah akar yang terbanyak yakni sebanyak 18.55. Dalam gambar 4.3 dapat ditunjukkan bahwa rata-rata jumlah akar dari 60 aksesi kapas pada umur 14 HST sebesar 7.83, pada umur umur 21HST mengalami penurunan yaitu hanya 6.8, sedangkan pada umur 28 HST rata-ratanya 8.55. Pada lampiran (2.1) terlihat bahwa aksesi yang termasuk toleran terhadap cekaman salinitas pada umur 14 HST adalah BRI-1, BT-2, DORA 11, DP-NF-3, DPX 7062-0053, DPX 7062-0173, DPX 7062-4326, DPX 7062-5219, DPX 7062—5228, DPX 7062-7077, DPX 7062-7244, DPX 7062-7265, DPX 7062-7342, DPX 7062-9230, KPX 22, MONSANTO 1, N-20, NF-618, NGWE CHI I, NH 4, RCH 144, S II, SSR 60, SUMIAN 191, SUMIAN 3, V-2, dan VAR 89-73, dan kelompok aksesi yang termasuk kelompok medium ( $0.95 < IKS < 1.10$ ) adalah BRI-2, DPX 7062-0225, DPX 7062-3235, DPX 7062-5228, dan SUMIAN 3. Sedangkan aksesi yang termasuk kelompok peka  $IKS > 1.10$  adalah A JEET 88, A-IN-4A, ANJIL, AT-HH-2, CRDI 2, DPX 7062-1241, DPX 7062-1883, DPX 7062-2226, DPX 7062-4355, EX-SRT 1, GM 5U/4/2, KANESIA 7, NEWCOTN, NF-BL-3, NF-SC 1, NF-SL 2, NF-SL 2-7, NF-SL 2-8, NH 14, NH 38, S-101, SOM, SUMIAN 11, SUTA, SUZA 16, SV-15, Tamcot sp-37, VN 45, dan Xian.

Variasi respon jumlah akar 60 aksesi kapas dalam cekaman NaCl disajikan dalam gambar 4.4



Gambar 4.4 Jumlah akar 60 aksesi kapas dalam cekaman salinitas pada umur 14 HST (A), 21 HST(B), 28 HST(C)

Pada umur 21 HST (Lampiran 2.2) aksesori yang termasuk toleran terhadap cekaman salinitas yaitu ANJIL, BRI-2, BT-2, DORA 11, DP-NF-3, DPX 7062-0053, DPX 7062-0173, DPX 7062-0225, DPX 7062-1241, DPX 7062-4355, DPX 7062-7342, DPX 7062-7265, KPX 22, MONSANTO 1, NF-618, NF-BL-3, NF-SL 2-7, NF-SL 2-8, NGWE CHI I, NH 14, NH 38, NH 4, PSB-CT 8, S II, S-101, SUMIAN 3, SV-15, Tamcot sp-37, V-2, VAR 89-73, dan VN 45, dan kelompok aksesori yang termasuk kelompok medium ( $0.95 < \text{IKS} < 1.10$ ) adalah A-IN-4A, DORA 11, DPX 7062-4326, DPX 7062-5228, MONSANTO 1, DPX 7062-4326, DPX 7062-5228, MONSANTO 1, SUMIAN 191. Sedangkan aksesori yang termasuk kelompok peka  $\text{IKS} > 1.10$  adalah A JEET 88, AT-HH-2, BRI-1, CRDI 2, DPX 7062-1883, DPX 7062-2226, DPX 7062-3235, DPX 7062-5219, DPX 7062-7077, DPX 7062-7244, DPX 7062-9230, EX-SRT 1, GM 5U/4/2, KANESIA 7, N-20, NEWCOTN, NF-SC 1, RCH 144, SOM, SSR 6, SUMIAN 11, SUTA, SUZA 16, dan Xian.

Pada umur 28 HST (Lampiran 2.3) aksesori yang termasuk toleran terhadap cekaman salinitas yaitu A-IN-4A, ANJIL, BRI-2, DORA 11, DP-NF-3, DPX 7062-0053, DPX 7062-0173, DPX 7062-0225, DPX 7062-2226, DPX 7062-3235, DPX 7062-4326, DPX 7062-5228, DPX 7062-7244, DPX 7062-7265, DPX 7062-7342, DPX 7062-9230, GM 5U/4/2, KPX 22, NF-BL-3, NF-SL 2-8, NGWE CHI I, NH 14, NH 38, PSB-CT 8, S II, S-101, SOM, V-2, dan VAR 89-73, Pada umur 28 HST aksesori yang termasuk kelompok medium ( $0.95 < \text{IKS} < 1.10$ ) tidak ada. Sedangkan aksesori yang termasuk kelompok peka  $\text{IKS} > 1.10$  adalah A JEET 88, AT-HH-2, BRI-1,

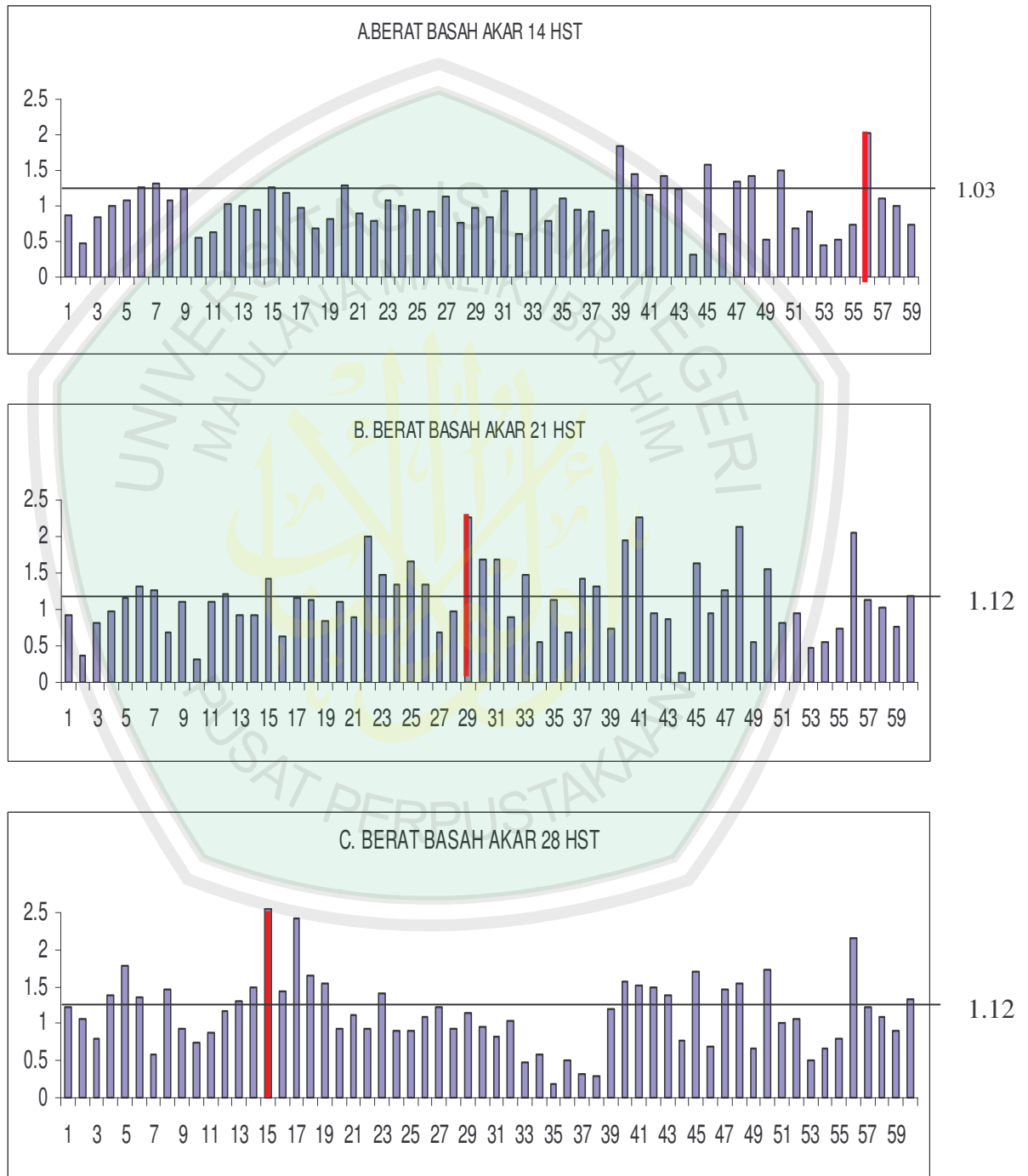
BT-2, CRDI 2, DPX 7062-1241, DPX 7062-1883, DPX 7062-4355, DPX 7062-5219, DPX 7062-7077, EX-SRT 1, KANESIA 7, MONSANTO 1, N-20, NEWCOTN, NF-SC 1, NF-SL 2, NF-SL 2-7, NH 4, SSR 6, SUMIAN 11, SUMIAN 191, SUMIAN 3, SUTA, SUZA 16, SV-15, Tamcot sp-37, VN 45, dan Xian.

### **c. Berat Basah Akar**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan berat basah akar pada 14-28 HST (lampiran 1.1-1.3). Adapun penampilan aksesi terbaik adalah sebagai berikut: pada 14 HST, SSR 60 menghasilkan berat basah akar sebanyak 2.22 gram; pada 21 HST, NGWE CHI I menghasilkan berat basah akar sebanyak 2.27 gram sedangkan pada 28 HST, VAR 89-73 menunjukkan berat basah akar sebesar 2.55 gram.

Dari ketiga gambar rata-rata berat basah akar dari 60 aksesi kapas pada umur 14 HST sebesar 1,03 gram, sedangkan untuk umur 21-28 HST memiliki rata-rata yang sama yaitu 1,12 gram. Berdasarkan perhitungan nilai indeks kepekatan salinitas (IKS) pada Tabel 4.7 bahwa aksesi yang mempunyai nilai  $IKS < 0.95$  (toleran) pada 14-28 HST adalah VN 45, DPX 7062-5219, A JEET 88, KPX 22, NH 38, N-20, NGWE CHI I, DP-NF-3, SOM, BRI-1, DPX 7062-5228, Xian, NF-618, DPX 7062-7342, dan DPX 7062-0053. Pada 14 HST, aksesi yang tergolong medium yaitu yang memiliki  $0.95 < S < 1.10$  adalah SUMIAN 11, sedangkan yang termasuk kelompok peka ( $IKS > 1.10$ ) yaitu NF-SC 1, GM 5U/4/2, NF-SL 2, NEWCOTN, NF-SL 2-8, EX-SRT 1, MONSANTO 1.

Variasi respon berat basah akar 60 aksesi kapas dalam cekaman NaCl disajikan dalam gambar 4.5



**Gambar 4.5 Berat basah akar 60 aksesi kapas dalam cekaman salinitas pada umur 14 HST(A), 21 HST(B), 28 HST(C)**



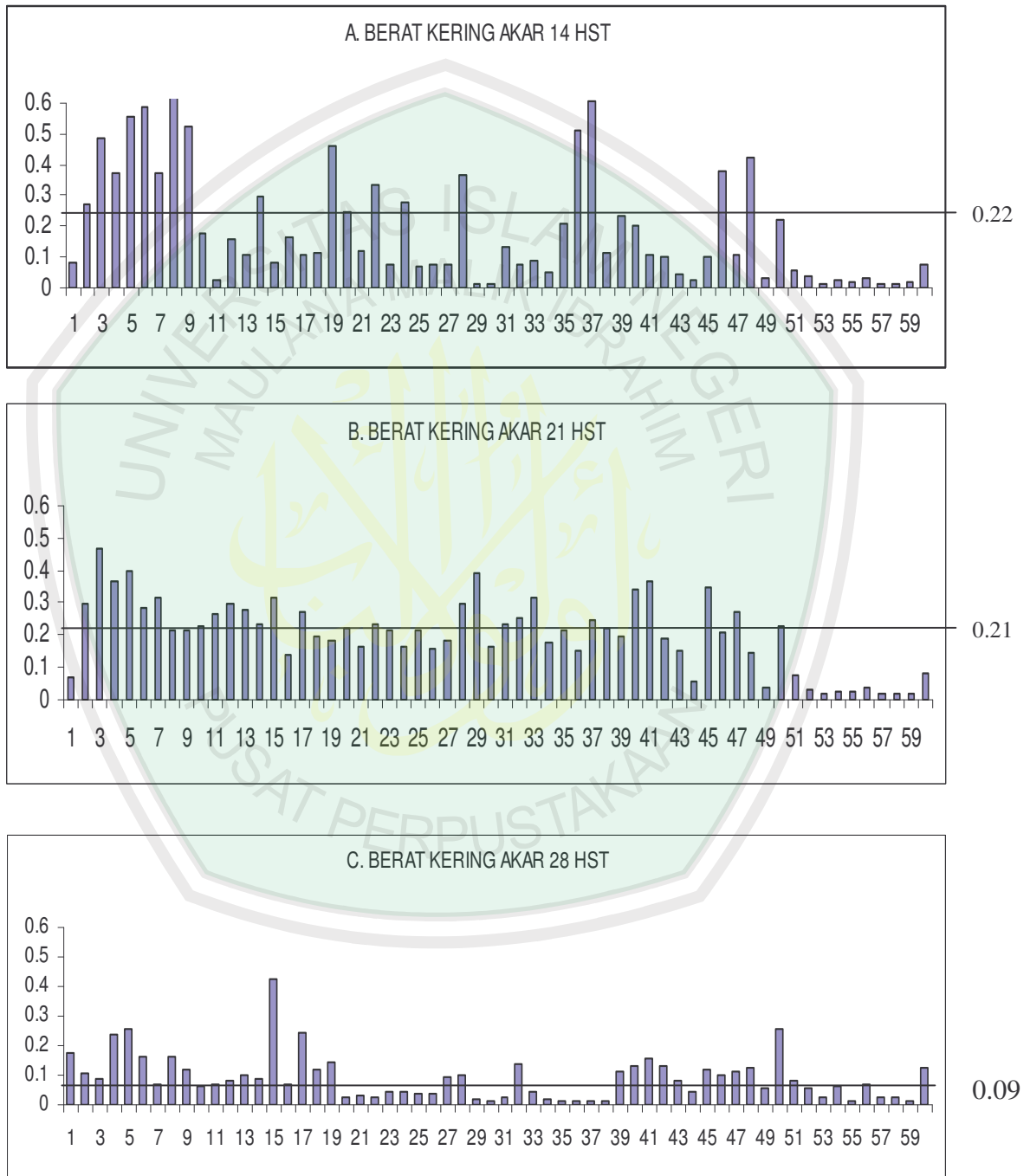
Pada umur 21 HST yang termasuk kelompok medium yaitu memiliki nilai IKS ( $0.95 < \text{IKS} < 1.10$ ) adalah aksesori A-IN-4A. Sedangkan kelompok aksesori yang tergolong peka memiliki nilai  $\text{IKS} > 1.10$  yaitu NF-SC 1, GM 5U/4/2, NF-SL 2, NEWCOTN, NF-SL 2-8, EX-SRT 1, MONSANTO 1, NF-SL 2-7, KANESIA 7, SV-15, SUZA 16, NF-BL-3, VAR 89-73, DPX 7062-3235, DPX 7062-4326, A-IN-4A, ANJIL, SUMIAN 11, SUTA, DPX 7062-1883, SSR 60, RCH 144, SUMIAN 191, DORA 11, S-101.

Pada umur 28 HST yang termasuk kelompok medium yaitu memiliki nilai IKS ( $0.95 < \text{IKS} < 1.10$ ) adalah aksesori NF-BL-3, DPX 7062-4326, ANJIL, DPX 7062-7244, DPX 7062-7077. Sedangkan kelompok aksesori yang tergolong peka memiliki nilai  $\text{IKS} < 1.10$  yaitu NF-SC 1, NF-SL 2, NEWCOTN, EX-SRT 1, MONSANTO, NF-SL 2-7, NH 14, KANESIA 7, SUZA 16,

#### **d. Berat Kering Akar**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara aksesori yang diuji untuk variabel berat kering akar pada umur 14 HST, sedangkan pada umur 21-28 HST terdapat perbedaan yang nyata (lampiran 1.1-1.3). Adapun penampilan aksesori terbaik adalah: pada 14 HST, aksesori PSB-CT 8 menghasilkan berat kering akar sebanyak 0.68 gram; pada 21 HST, CRDI 2 menghasilkan berat kering akar sebanyak 0.67 gram; pada 28 HST, VAR 89-73 menunjukkan berat kering sebesar 0.42 gram.

Variasi respon berat kering akar 60 aksesi kapas dalam cekaman NaCl disajikan dalam gambar 4.6



**Gambar 4.6 Berat kering akar 60 aksesi kapas dalam cekaman salinitas pada umur 14 HST(A), 21 HST(B), 28 HST(C)**

Dari ketiga gambar diatas rata-rata berat kering akar dari 60 aksesi kapas pada umur 14 HST sebesar 0,22 gram, dan untuk umur 21 HST memiliki rata-rata sebesar 0,21 gram, sedangkan untuk 28 HST memiliki rata-rata 0,09 gram. Dari hasil perhitungan indeks kepekatan salinitas (IKS), aksesi yang tergolong toleran pada umur 14 HST adalah NEWCOTN, NF-SL 2-8, MONSANTO 1, NH 14, VAR 89-73, DPX 7062-2226, DPX 7062-4326, A-IN-4A, NH 4, BRI-2, A JEET 88,, SUMIAN 191, BT-2, N-20, NGWE CHI I, DORA 11, SOM, BRI-1, DPX 7062-5228, Xian, NF-618, PSB-CT 8, V-2.

Pada umur 21 HST rata-rata semua aksesi termasuk toleran terhadap cekaman salinitas, kecuali hanya beberapa aksesi yang termasuk kelompok medium ( $0.95 < \text{IKS} < 1.10$ ) yaitu: NF-SL 2-8, EX-SRT 1, MONSANTO 1, dan NF-BL-3. Sedangkan aksesi yang termasuk kelompok peka ( $\text{IKS} > 1.10$ ). Pada umur 21 HST adalah: NF-SC 1, NF-SL 2-7, SUZA 16, DPX 7062-3235, DPX 7062-7244, A JEET 88, SUMIAN 191, PSB-CT 8, DPX 7062-0225, DPX 7062-0173, Tamcot sp-37, DPX 7062-0053, DPX 7062-9230

Aksesi yang tergolong toleran pada umur 28 HST adalah NEWCOTN, NF-SL 2-8, MONSANTO 1, NF-SL 2-7, VAR 89-73, CRDI 2, SUMIAN 11, A JEET 88, KPX 22, N-20, NGWE CHI I, DP-NF-3, DORA 11, DP-NF-3, SOM, BRI-1, DPX 7062-5228, Xian, NF-618, DPX 7062-1241,dan V-2. Aksesi yang termasuk kelompok medium ( $0.95 < \text{IKS} < 1.10$ ) yaitu: DPX 7062-2226, DPX 7062-4326, DPX

7062-7077, DPX 7062-0173, DPX 7062-9230, Sedangkan sisa yang aksesori yang belum disebutkan termasuk kelompok peka karena memiliki nilai IKS >1.10.

Berdasarkan penelitian bahwa cekaman salinitas atau konsentrasi  $\text{Na}^+$  yang tinggi menghasilkan sel korteks yang panjang dan tipis pada akar kapas. Menurut Kurth, dkk (1986) mengemukakan bahwa nisbah  $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$  mungkin mempengaruhi pengendapan mikrotubul di kerangka sel sehingga juga mempengaruhi pengendapan mikrofibril di dinding sel. Pemanjangan akar pada kondisi salin lebih panjang daripada kondisi non salin (kontrol). Hal ini didukung oleh Pace, *et al* (1999) bahwa pemanjangan akar membantu tanaman untuk mendapatkan air selama mengalami cekaman salinitas. Pemanjangan tersebut merupakan respon tanaman untuk memperoleh air ke dalam tanah yang lebih dalam. Menurut Dwijoseputro (1990) panjang pendeknya akar dipengaruhi oleh faktor-faktor pembawaan dan juga oleh faktor-faktor luar seperti keras lunaknya tanah, banyak sedikitnya air, jauh dekatnya air dari tanah.

Pengaruh  $\text{NaCl}$  terhadap panjang akar pada 28 HST (Gambar 4.2.) menyebabkan perbedaan yang nyata pada variabel panjang akar. Aksesori yang toleran terhadap cekaman salinitas akan menyerap air lebih sedikit daripada aksesori yang peka. Menurut Pace, *et al* (1999) bahwa genotip yang toleran memiliki pertumbuhan akar yang lebih panjang, selain itu mampu menggunakan air secara lebih efisien sehingga kekurangan air tidak terlalu banyak mempengaruhi pertumbuhan kecambah kapas. Mardjono (2001) dan Soemartono (1995) menambahkan bahwa tanaman dengan perakaran yang dalam memiliki mekanisme ketahanan terhadap cekaman

salinitas dengan cara beradaptasi. Adaptasi terhadap salinitas diperlukan terutama untuk memperbaiki keseimbangan air guna mempertahankan potensial air dan turgor, serta seluruh proses biokimia untuk pertumbuhan dan berbagai katifitas normal.

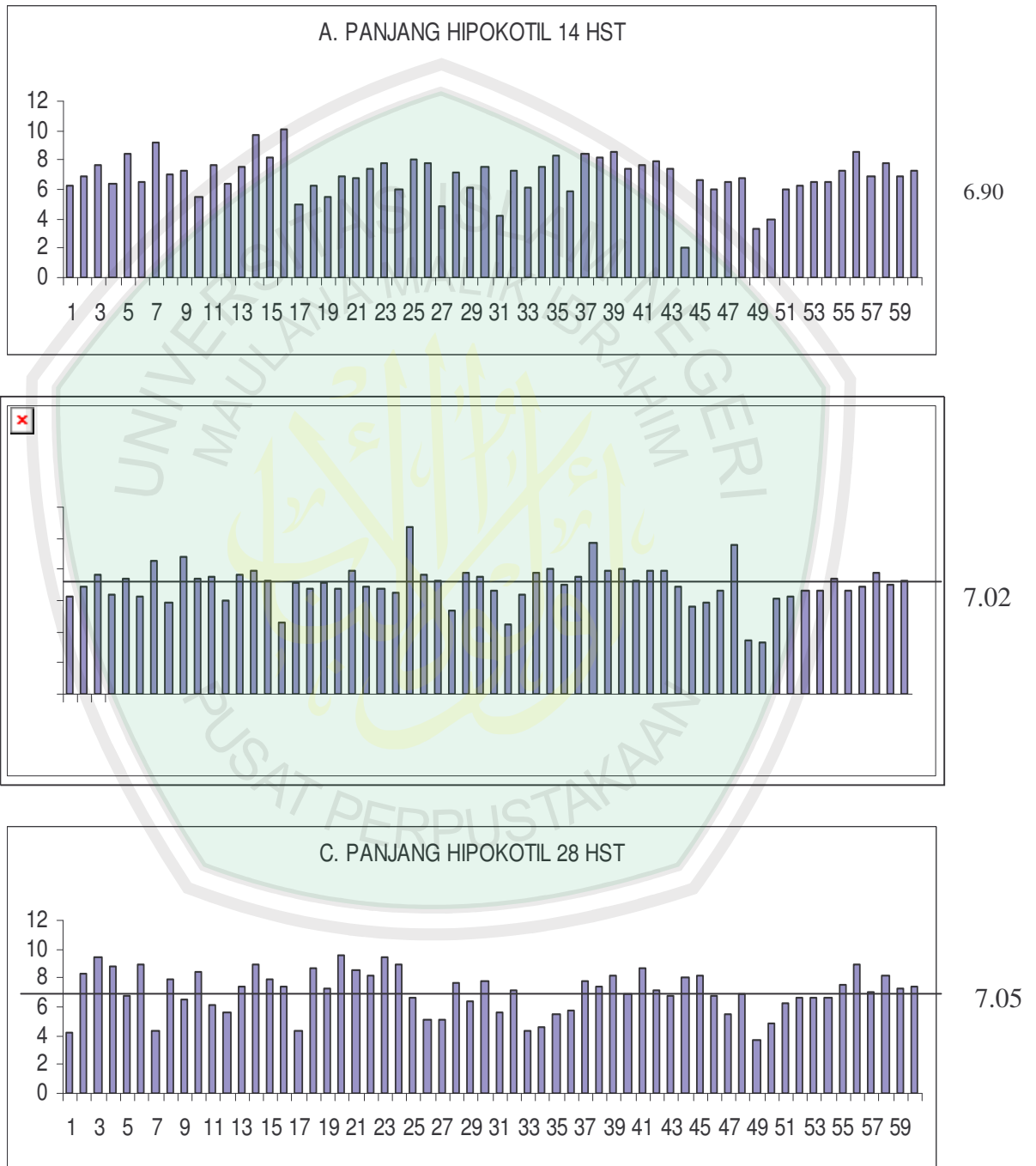
Pada jumlah akar respon perubahan struktural dapat beragam pada jenis tanaman dan tipe salinitas. Salinitas umumnya menambah sukulensi pada banyak spesies tanaman. Sukulensi terjadi dengan meningkatnya konsentrasi  $SO_4$  dengan adaptasi struktural ini konduksi air akan berkurang dan mungkin akan menurunkan kehilangan air pada transpirasi. Namun pertumbuhan akar yang terekspos pada lingkungan salin biasanya kurang terpengaruh dibandingkan dengan pertumbuhan buah. Hal ini diduga terjadi akibat perbaikan keseimbangan dengan mempertahankan kemampuan menyerap air (Hardjadi dan Yahya, 1988)

## **2. Perkembangan hipokotil 60 aksesi kapas dalam cekaman salinitas**

### **a. Panjang Hipokotil**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam panjang hipokotil dipengaruhi oleh NaCl baik pada umur 14, 21, 28 HST (lampiran 1.1-1.3). SUTA merupakan aksesi kapas yang memiliki panjang tertinggi pada umur 14 HST sebesar 16.08 cm, pada umur 21 HST aksesi Xian memiliki panjang hipokotil yang tertinggi yaitu 9.59 cm, sedangkan pada umur 28 HST aksesi A-IN-4A memiliki panjang hipokotil yang tertinggi yaitu 9.56 cm.

Variasi respon panjang hipokotil 60 aksesi kapas dalam cekaman NaCl disajikan dalam gambar 4.7



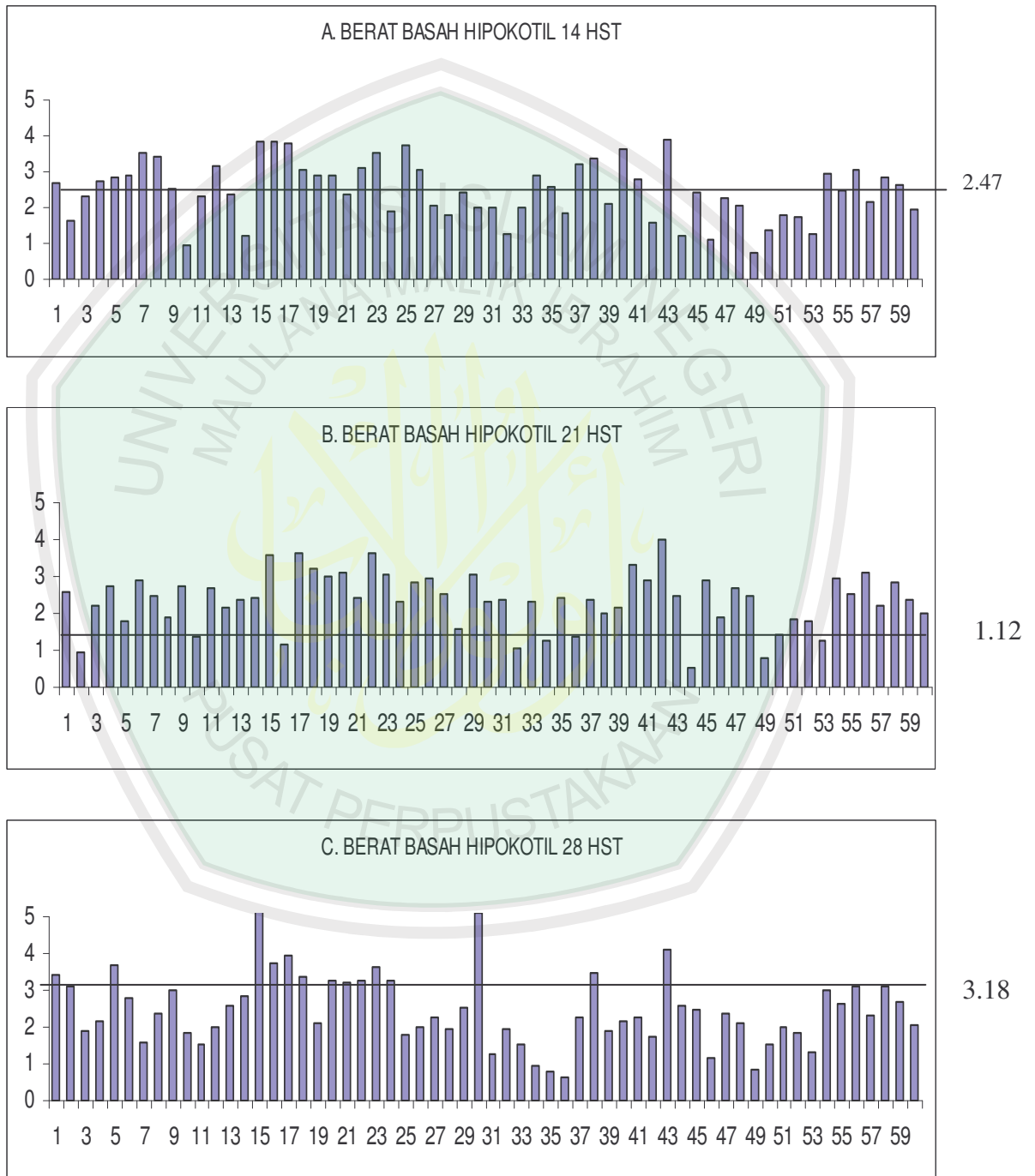
**Gambar 4.7** Panjang hipokotil 60 aksesi kapas dalam cekaman salinitas pada umur 14 HST(A), 21 HST(B), 28 HST(C)

Dari ketiga gambar diatas rata-rata panjang hipokotil dari 60 aksesi kapas pada umur 14 HST sebesar 6.90cm, sedangkan untuk umur 21-28 HST memiliki rata-rata yang berurutan yaitu 7,02 dan 7,05. Untuk melihat respon aksesi kapas yang menunjukkan perbedaan terhadap pemberian NaCl digunakan IKS (Indeks Kepekatan Salinitas). Berdasarkan lampiran (1.1-1.3) menunjukkan bahwa terdapat aksesi yang toleran terhadap salinitas pada umur 14, 21, dan 28 HST yaitu: GM 5U/4/2, NEWCOTN, NF-SL 2-8, EX-SRT 1, MONSANTO 1, NF-SL 2-7, SV-15, SUZA 16, NF-BL-3, VAR 89-73, DPX 7062-3235, ANJIL, NH 4, BRI-2, DPX 7062-5219, SUTA, BT-2, KPX 22, NH 38, NGWE CHI I, DP-NF-3, SOM, BRI-1, DPX 7062—5228, DPX 7062-1241, S II, DPX 7062-0225, V-2, DPX 7062-0173. Aksesi tersebut tergolong kelompok toleran karena memiliki nilai IKS<0.95

#### **b. Berat Basah Hipokotil**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, terdapat perbedaan berat basah hipokotil yang nyata diantara aksesi yang diuji pada 14-21 HST. Hal ini menunjukkan terdapat respon yang berbeda-beda karena adanya cekaman NaCl (lampiran 1.1-1.3). Pada umur 14 HST bahwa aksesi yang memiliki hipokotil lebih besar adalah DP-NF-3, DPX 7062-3235, CRDI 2.

Variasi respon berat basah hipokotil 60 aksesi kapas dalam cekaman NaCl disajikan dalam gambar 4.8



**Gambar 4.8** Berat basah hipokotil 60 aksesi kapas dalam cekaman salinitas pada umur 14 HST(A), 21 HST(B), 28 HST(C)



Dari ketiga gambar diatas rata-rata berat basah hipokotil dari 60 aksesi kapas pada umur 14 HST sebesar 2,47 gram, dan untuk umur 21 HST memiliki rata-rata sebesar 1,12 gram, sedangkan untuk 28 HST memiliki rata-rata 3.18 gram. Nilai indeks kepekatan salinitas (IKS) pada Lampiran (3.1), aksesi yang tergolong toleran pada umur 14 HST adalah NF-SC 1, GM 5U/4/2, VN 45, EX-SRT 1, MONSANTO 1, NF-SL 2-7, KANESIA 7, VAR 89-73, DPX 7062-3235, CRDI 2, DPX 7062-2226, DPX 7062-4326, DPX 7062-4355, NH 4, DPX 7062-5219, DPX 7062-7244, SUTA, RCH 144, BT-2, KPX 22, N-20, NGWE CHI I, DP-NF-3, SOM, DPX 7062-5228, Xian, S II, V-2, DPX 7062-0173, DPX 7062-0053. dan aksesi yang tergolong kelompok medium adalah NF-SL 2-8, sedangkan yang tergolong dalam kelompok peka yaitu aksesi NF-SL 2, NEWCOTN, NH 14, SV-15, SUZA 16, NF-BL-3, A-IN-4A, ANJIL, BRI-2, SUMIAN 1, A JEET 88, AT-HH-2, DPX 7062-1883, DPX 7062-7077, SSR 60, SUMIAN 3, SUMIAN 191, NH 38, S-101, BRI-1, DPX 7062-7265, NF-618, DPX 7062-1241, PSB-CT 8, DPX 7062-0225, DPX 7062-7342, Tamcot sp-37, DPX 7062-9230 Aksesi tersebut memiliki nilai IKS < 1.10

Pada umur 21 HST aksesi yang tergolong toleran adalah terhadap cekaman NaCl adalah NF-SC 1, VN 45, NF-SL 2-8, EX-SRT 1, NF-SL 2-7, KANESIA 7, SV-15, SUZA 16, VAR 89-73, CRDI 2, DPX 7062-2226, DPX 7062-4326, A-IN-4A, ANJIL, DPX 7062-4355, NH 4, DPX 7062-5219, DPX 7062-7244, SUTA, SSR 60, RCH 144, KPX 22, N-20, NGWE CHI I, DORA 11, DP-NF-3, SOM, BRI-1, DPX 7062-5228, Xian, S II, V-2, DPX 7062-0173, DPX 7062-0053 aksesi ini memiliki nilai , dan sisa dari aksesi tersebut masuk dalam kelompok peka karena memiliki nilai

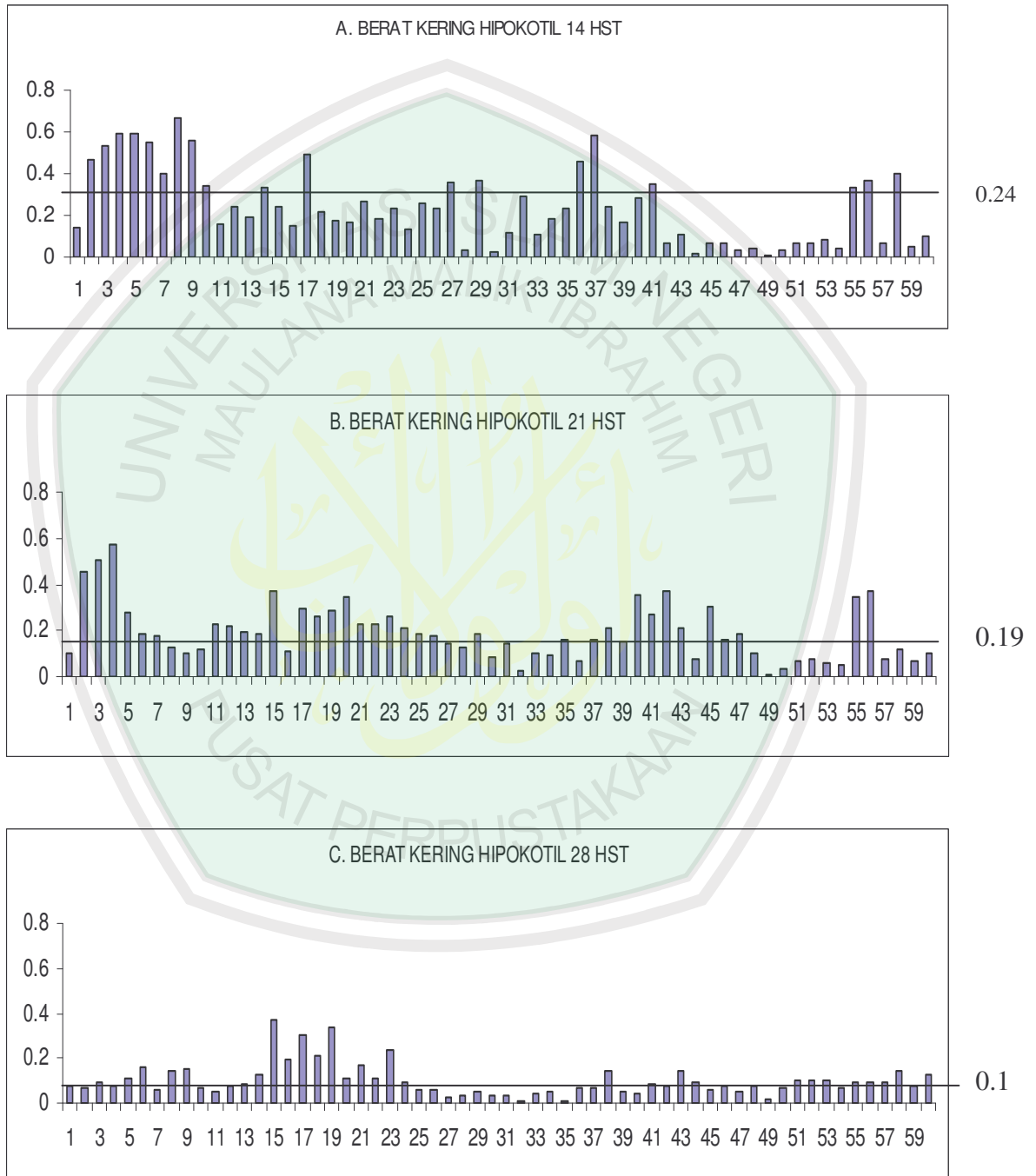
IKS<1.10. Pada umur 21 HST ini tidak ada aksesori yang tergolong dalam kelompok medium.

### **c. Berat Kering Hipokotil**

Hasil analisis sidik ragam dapat ditunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada berat kering hipokotil diantara aksesori yang diuji pada 14-28 HST (lampiran 1.1-1.3). Adapun penampilan aksesori terbaik pada pengamatan 14-28 HST adalah sebagai berikut: pada 14 HST, aksesori MONSANTO 1, dan NEWCOTN menghasilkan berat kering hipokotil sebesar 0.66 gram, dan 0.59 gram. Pada 21 HST, aksesori SUZA 16, dan VN 45 sama-sama menghasilkan berat kering hipokotil sebanyak 0.57 gram, sedangkan pada 28 HST terdapat pada aksesori NF-SL 2-7 sebanyak 0.45 gram.

Dari ketiga gambar rata-rata berat kering hipokotil dari 60 aksesori kapas pada umur 14 HST sebesar 0,24 gram, dan untuk umur 21 HST memiliki rata-rata sebesar 0,19 gram, sedangkan untuk 28 HST memiliki rata-rata 0,1 gram. Berdasarkan nilai indeks kepekatan salinitas (IKS) pada lampiran 2.1, menunjukkan aksesori yang tergolong peka Pada 14 HST adalah NF-SC 1, NH 14, CRDI 2, DPX 7062-4326, DPX 7062-4355, NH 4, SUMIAN 11, SUTA, DPX 7062-7077, RCH 144, SUMIAN 191, Tamcot sp-37, dan DPX 7062-0053 keseluruhan aksesori tersebut tergolong peka karena memiliki IKS  $IKS > 1.10$ . Sedangkan aksesori yang termasuk dalam kelompok medium yaitu memiliki nilai IKS ( $0.95 < IKS < 1.10$ ) adalah GM 5U/4/2, dan sisanya termasuk kelompok aksesori yang toleran karena memiliki nilai  $IKS < 0.95$ .

Variasi respon berat kering hipokotil 60 aksesi kapas dalam cekaman NaCl disajikan dalam gambar 4.9.



**Gambar 4.9 Berat kering hipokotil 60 aksesi kapas dalam cekaman salinitas pada umur 14 HST(A), 21 HST(B), 28 HST(C)**

Pada umur 21 HST (lampiran 2.2) aksesi yang tergolong peka IKS > 1.10 yaitu NF-SC 1, VN 45, KANESIA 7, SV-15, SUZA 16, CRDI 2, DPX 7062-4326, A-IN-4A, DPX 7062-4355, NH 4, BRI-2, A JEET 88, SUTA, BT-2, KPX 22, NH 38, N-20, NGWE CHI I, DORA 11, DP-NF-3, SOM, BRI-1, DPX 7062-5228, Xian, DPX 7062-7342, V-2, dan DPX 7062-0053. Sedangkan kelompok medium yaitu memiliki nilai IKS ( $0.95 < \text{IKS} < 1.10$ ) hanya terdapat satu aksesi yaitu DPX 7062-1883, dan sisanya termasuk aksesi yang tergolong toleran karena memiliki nilai  $\text{IKS} < 0.95$

Pada umur 28 HST (lampiran 2.3) aksesi yang tergolong peka yaitu NF-SL 2, VN 45, EX-SRT 1, NH 14, KANESIA 7, SV-15, SUZA 16, DPX 7062-4355, BRI-2, DPX 7062-5219, DPX 7062-7244, SUMIAN 11, A JEET 88, AT-HH-2, DPX 7062-1883, DPX 7062-7077, SSR 60, RCH 144, SUMIAN 3, NH 38, DPX 7062-7265, NF-618, dan PSB-CT 8. Sedangkan kelompok yang termasuk medium memiliki nilai IKS ( $0.95 < \text{IKS} < 1.10$ ) yaitu DPX 7062-4355, NH 38, dan NF-618, sisanya termasuk aksesi yang tergolong toleran karena memiliki nilai  $\text{IKS} < 0.95$ .

Berat kering hipokotil dan berat kering akar merupakan komponen pertumbuhan yang diperhitungkan bagi tanaman kapas. Berat kering kecambah menurut Gardner, *et al* (1991) merupakan penimbunan hasil asimilasi  $\text{CO}_2$  sepanjang masa pertumbuhan. Akibat cekaman salinitas akan menghambat pertumbuhan kecambah sehingga mempengaruhi berat kering kecambah. Kondisi tercekam air akan menyebabkan stomata tertutup dan proses fotosintesis terhambat sehingga biomassa menurun dan tanaman menjadi kerdil (Ashraf, 1997). Dengan menurunnya

biomassa tanaman akan mengakibatkan berkurangnya berat basah dan berat kering suatu tanaman.

Pengaruh NaCl menyebabkan perbedaan yang nyata pada variabel pengamatan panjang hipokotil. Hal ini juga dipengaruhi oleh faktor genetik dari masing-masing aksesori. Faktor genetik (gen) akan mengekspresikan sifat toleran terhadap cekaman salinitas. Tanaman yang toleran terhadap salinitas dapat melakukan penyesuaian dengan menurunkan potensial osmosis tanpa kehilangan turgor. Laju penyesuaian ini tergantung pada spesies tanaman penyesuaian dilakukan dengan penyerapan ataupun dengan pengakumulasi ion-ion dan sintesis larutan organik di dalam sel. Sebagai contoh spesies *Atripex triangularis*, dan *Sarcobatus Vermiculatus* (Ungar, 1977).

Pada saat kondisi lingkungan mengalami cekaman salinitas, Menurut Hayward (1953) dapat mengakibatkan terhambatnya proses sintesis protein. Peranan gen sangat berperan penting dalam sintesis protein sehingga genotipa yang berbeda atau aksesori yang berbeda akan mengalami perbedaan dalam mensintesis protein. Hal ini juga akan berpengaruh pada pertumbuhan dari tanaman sendiri.

### **3. Tingkat Toleransi Aksesori**

Berdasarkan nilai Indeks Kepekatan Salinitas (IKS) pada Tabel 4.1, respon 60 aksesori terhadap cekaman salinitas untuk variabel daya berkecambah, panjang hipokotil, panjang akar primer, jumlah akar lateral, berat kering akar, berat kering hipokotil,

berat basah hipokotil dan berat basah akar pada berbagai umur pengamatan disajikan pada Tabel (4.1). Penelitian aksesori yang toleran pada cekaman salinitas adalah berdasarkan proporsi respon toleransi dari semua parameter pengamatan mulai 14 HST sampai dengan 28 HST berjumlah 22 parameter. Sepuluh aksesori yang menunjukkan respon toleran tertinggi adalah: V-2, DP-NF-3, DORA 11, KPX 22, S-101, VAR 89-73, Xian, BRI 1, NH 4, DPX 7062-7342.



## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Dari pengamatan yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian larutan NaCl pada media perkecambahan menghambat proses perkecambahan yang ditandai dengan menurunnya daya berkecambah, panjang hipokotil, berat kering, dan berat basah kecambah.
2. Berdasarkan Indeks Kepekatan Salinitas (IKS) terhadap cekaman NaCl konsentrasi 10 gram/liter, terdapat 10 aksesori yang termasuk kategori toleran terhadap cekaman salinitas yaitu: V-2, DP-NF-3, DORA 11, KPX 22, S-101, VAR 89-73, Xian, BRI 1, NH 4, DPX 7062-7342.

### **5.2 Saran**

Untuk memverifikasi hasil penelitian ini perlu dilakukan uji cekaman salinitas pada fase vegetatif, dan generatif.

## DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1986. *Bertanam Kapas*. Kanisius: Yogyakarta. Hal: 80-85.
- Abdushshahmad, M. K. 2002. *Mukjizat Ilmiah Dalam Al-qur'an*. Jakarta: Media Grafika.
- Adie, M. dan Kasno. 1987. *Pengaruh Kepekatan Larutan Garam Terhadap Pertumbuhan Kecambah Kacang Hijau*. Malang BPTP . Penelitian Palawija.
- Adiwilaga, K. dan S. Hidayat,. 2006. Pemanfaatan Plasma Nutfah Melalui Bioteknologi Dalam Meningkatkan Produksi Pertanian. *Bioteknologi PT Monagro Kimia*, (Online), (<http://pusdatinkomtel.com>, diakses tanggal 4 April 2007).
- Adisyahputra, Reni dan Dwi. 2004. *Karakterisasi Sifat Toleransi Terhadap Cekaman Kering Kacang Tanah (Arachis hipogea. L) Varietas Nasional pada Tahap Perkembangan*. ([Http://pk.ut.ac.id/jmst/2007/Adisyahputra](http://pk.ut.ac.id/jmst/2007/Adisyahputra), diakses tanggal 14 September 2007)
- Arsyad, M. 2001. *Kamus Kamia Inti Dan Penjelasan Ilmiah*. Jakarta. Gramedia.
- Ashraf, M. 1997. *Improvement of Salt Tolerance in Same Native Pulse*. San Diego. New York.
- Baharuddin, N. Amin dan Kurniati. 2004. Pengamatan Penyakit Penting pada Beberapa Fase Perkembangan Tanaman Kapas (*Gossypium hirsutum L.*) Transgenik bt di Lahan Sawah dan Lahan Kering. *Jurnal Sains & Teknologi*, (Online), Vol. 4 No. 3: 101-108.
- Darwis. 2004. *Ilmu Pertanian Dalam Alquran*. IPB Press: Bandung. Hal: 55-56.
- Dalmadiyo, G., N. Ibrahim dan T. Yulianti. 2002. *Penyakit Tanaman Kapas Dan Pengendaliannya*. Monograf Balittas No 7 Buku 2. Balittas: Malang. Hal 194.
- Dwijosaputro. 1994. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Fitter, A dan Hay. 1991. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Terjemahan Andani, S dan Purbayanti. Yogyakarta. UGM Press. Hal: 48-52.



- Gardner, F.P., R. Brent Pearce dan Goger L. Mitchell. 1991, *Fisiologi Tanamanan Budidaya*. Universitas Indonesia Press: Jakarta
- Harnowo, D. 2000. *Pertumuhan Kecambah Kedelai Akibat Cekaman Saliniti* . BPTP. Jakarta: 192-202.
- Hadajat, R.dkk. 2000. *Teknologi Produksi Benih Kacang Hijau*. Puslitbang Tanaman Pangan. BPPT. Hal: 56-70.
- Hidayat, E. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung. ITB Press.
- Hutami, Sri, Mariska, Ika dan Supriati, Yati. 2006. *Peningkatan Keragaman Genetik Tanaman melalui Keragaman Somaklonal*.  
Online [http://www.indobiogen.or.id/terbitan/pdf/agrobiogen\\_2\\_2\\_2006\\_81-88.pdf](http://www.indobiogen.or.id/terbitan/pdf/agrobiogen_2_2_2006_81-88.pdf). Diakses tanggal 25 Pebruari 2007).
- Jumin, H. 1989. *Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologis*. Jakarta. Rajawali Press.
- Kamil, J. 1979. *Teknologi Benih I*. Bandung: Angkasa. Hal: 67-70.
- Kimball, 1983. *Biologi Jilid I*. Bandung. IPB. Hal: 114-116.
- Khandakar, A, L. 1994. *Studies on Drouhgt Tolerance*. International Jute Organisation Germplasm Project Phase II Manual of Methods for Physio-Morphological Studies of Jute, Kenaf and Allied Germplasm IJO. Dhaka Banglades. Hal. 26-33.
- Khumairoh, U. 2002. *Toleransi Beberapa Kacang Hijau Terhadap Salinitas*. Unibraw Skripsi Tidak Diterbitkan.
- Loveless, A. R. 1991. *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik*. Jakarta. Gramedia. Pustaka.
- Lubis, K. 2000. *Tanggap Tanaman Terhadap Kekurangan Air*, online (<http://www.lecturearticles.com>). Diakses tanggal 25 April 2007.
- Lubis, K. 2005. *Pemuliaan Tanaman Dan Biologi Molekuler*, online (<http://www.e-usurepository.com>). Diakses tanggal 4 April 2007.
- Mardjono, R. 2001a. *Biologi Tanaman Kapas. Monograf Balittas*. No 7 Buku 1 Balittas: Malang. Hal 13-17.

- Mardjono, R. 2001b. *Pamuliaan Kapas di Indonesia*. No 7 Buku 1 Balittas: Malang. Hal 33.
- Mexal et al, 1975. *Oxygen Availability Implication in Plant Water Relation. Plant Physiology*. Hal: 56-62.
- Notohadiprawiryo, T. 1987. *Tanah Estuari*. Jakarta Ghalia Indonesia
- Pace, P.F., H.T., Cralle, S.H.M. El-Halawany, J.T. Cothren, and S.A. Senseman. 1999. *Drought-induced Change in Shoot and Root Growth of Young Cotton Plants*. *Journal of Cotton Science* 3: 183-187.
- Pangaribuan, N. 2001. *Hardening dalam Upaya Mengatasi Efek Toksik pada Tanaman Bayam (Amaranthus, sp)*. Hal: 25-29.
- Pasya, F. A. 2004. *Dimensi Sains Al-Qur'an*. Solo. Tiga Serangkai. Hal: 81-169.
- Rans. 2001. *Gossypium sp.*, (Online), ([warintek@progressio.or.id](mailto:warintek@progressio.or.id), diakses tanggal 20 Maret 2007)
- Ratnawati. 2006. *Uji Ketahanan Aksesori Kenaf (Hibiscus cannabinus L.) koleksi Introduksi dari Departemen Pertanian AS terhadap Penyakit Layu Fusarium (Fusarium oxysporum schlecth.)*. Skripsi. Malang: Brawijaya Malang. Hal: 14
- Riajaya, P.D. 2002. *Kajian Iklim Tanaman Kapas*. Monograf Balittas No 7 Buku 2. Balittas: Malang. Hal 77-79.
- Rinanto, Y. *Uji Daya Tanaman Tebu (Saccharum officinarum. L) pada Beberapa Kadar Garam dalam Kultur In vitro*. Malang. Habitat
- Salisbury, F.B. 1985. *Fisiologi Tumbuhan Jilid I*. Bandung. ITB. Press.
- Salisbury, F.B. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid III*. Bandung. ITB. Press.
- Shannon, M. C. 1997. *Adaptation of Plant Salinity. Advance In Agronomy*. Deleware Academic Press. San Diego
- Singh dan Srivastava, Umesh. 2004. *Plant Genetic Resources In Indian Perspective, Theory And Practices*. New Delhi: ICAR (Indian Council Of Agricultural Research).
- Surasana, E. 1990. *Ekologi Tumbuhan*. Bandung. ITB.
- Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. Jakarta. Raja Grafindo Persada. Hal 21-39

- Sumartini, S. 2001. *Pengelolaan Plasma Nutfah Kapas Di Indonesia*. Monograf Balittas No 7 Buku 1. Balittas: Malang. Hal 20-21.
- Soemartono. 1995. *Cekaman Lingkungan Tantangan Pemuliaan Tanaman Masa Depan*. Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman III Komda Jatim. Jembar.
- Sutijah. 1994. *Budidaya Kapas*. Bogor: Pusat Perpustakaan Pertanian dan Komunikasi Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Hal 3-7
- Wirawan, B& Wahyuni. 2002. *Memproduksi Benih Bersertifikat*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Yeni & Ratna. 2003. *Kualitas dan Produksi Benih*.  
[Http://elisa.ugm.ac.id/files/YeniWnRatna](http://elisa.ugm.ac.id/files/YeniWnRatna). Kualitas dan Produksi Benih. Diakses Tanggal 25 April 2007.
- Tjitrosomo, S.S. 1983. *Botani Umum 1*. Angkasa: Bandung. Hal: 35.

**Lampiran 1.1 Hasil analisis Duncan pada uji ketahanan aksesi kapas terhadap cekaman salinitas (NaCl) umur 14 HST**

NO	Aksesi	DK	AKAR				HIPOKOTIL		
			P.A	J.A	BB.AK	BK.AK	P.HIPO	BB.HIPO	BK.HIPO
1	NF-SC 1	73.3 a-f	2.4b	14.66k-n	0.88b-e	0.08b	6.26d-i	2.57a-n	0.14f-j
2	GM 5U/4/2	36.6 k-l	2.65b	13.88g-m	0.48d-e	0.27b	6.94a-h	1.63k-s	0.46a-g
3	NF-SL 2	56.6 f-l	2.8a	12.28d-h	0.84c-e	0.35b	7.64a-f	2.57e-r	0.42a-d
4	VN 45	66.6d-h	2.86b	11.98d-k	1b-e	0.37b	6.36b-i	2.74a-m	0.58a-b
1.0 8b- e	0.55b	8.42a-d	2.82a-m				0.59a-b		
6	NF-SL 2-8	78.3a-d	3.07 b	10.59e-m	1.25b-e	0.59b	6.5b-i	2.87a-m	0.54a-e
7	EX-SRT 1	73.3 a-f	3.11b	10.38g-m	0.98b-e	0.4b	27.6a-c	2.97a-f	0.36a-i
8	MONSANTO 1	75a-e	3.14b	10.16c-h	1.07b-e	0.62 b	7.01a-h	3.44a-g	0.66a
9	NF-SL 2-7	56.6 e-l	3.16b	9.8d-m	1.23b-e	0.52b	7.3a-h	2.55a-p	0.56a-d
10	NH 14	35l	3.23b	9.79g-m	0.56d-e	0.18b	5.52d-h	0.96r-s	0.34a-j
11	KANESIA 7	66.6e-h	3.3 b	9.76d-k	0.62d-e	0.02b	7.66a-f	2.33e-a	0.16f-j
12	SV-15	73.3a-f	3.37 b	9.6d-m	1.01b-e	0.15b	6.4d-i	3.14a-j	0.24b-j
13	SUZA 16	61.6e-i	3.37 b	9.49 d-h	0.99b-e	0.1b	7.47a-g	2.38a-q	0.19e-j
14	NF-BL-3	58.3d-k	3.39 b	9.42g-m	0.94b-e	0.3b	9.7a-b	1.19 p-s	0.33a-j
15	VAR 89-73	71.6a-f	3.51b	9.1d-j	1.27b-e	0.08b	8.13a-e	3.82a-b	0.24b-j
16	DPX 7062-3235	73.3a-f	3.57b	8.8d-h	1.17b-e	0.16b	10.13a	3.86a	0.15f-j
17	CRDI 2	75a-d	3.69 b	8.77g-m	0.96b-e	0.11b	5.03e	3.77 a-c	0.49a-f
18	DPX 7062-2226	86.6a-c	3.78b	8.57g-m	0.69c-e	0.7b	6.28i	3.03a-k	0.22d-j
19	DPX 7062-4326	91.6a	3.79b	8.5b-f	0.81b-e	0.46b	5.48d-i	2.9a-l	0.17 f-j
20	A-IN-4A	80a-d	3.8b	8.43g-m	1.28b-e	0.24b	6.93a-h	2.88a-l	0.16 f-j
21	ANJIL	65d-k	3.8b	8.4j-n	0.91b-e	0.09b	6.82a-h	2.29e-q	0.26 b-j
22	DPX 7062-4355	80a-d	3.83b	8.35 g-m	0.78b-e	0.33b	7.39a-g	3.08a-j	0.18 f-j
23	NH 4	90a-b	3.85b	8.29g-m	1.07b-e	0.07b	7.73a-f	3.52 a-f	0.23d-j
24	BRI-2	60d-k	3.88b	8.27d-m	0.99c-e	0.28b	6.06d-i	1.91i-q	0.13 f-j
25	DPX 7062-5219	88.3a-b	3.91b	8.26d-m	0.94b-e	0.07 b	8.01a-f	3.74a-d	0.25 b-j
26	DPX 7062-7244	76.6a-d	3.92b	8.18d-m	0.92b-e	0.07b	7.79a-f	3.07a-j	0.23d-j
27	SUMIAN 11	78.3a-d	3.95b	8.15k-m	1.12b-e	0.07b	4.88f-j	2.07h-s	0.35a-j
28	A JEET 88	81.6a-d	4.06b	8.03g-m	0.76d-e	0.35b	7.16a-h	1.8i-s	0.06 j
29	SUTA	60d-k	4.06b	7.97e-m	0.97a	0.01b	16.0c-h	2.42b-q	0.37a-j
30	AT-HH-2	50a-l	4.1b	7.8g-m	0.84c-e	0.01b	7.47a-g	2.01g-r	0.02g-j
31	DPX 7062-1883	70a-f	4.11b	7.33b-d	1.21b-e	0.13b	4.22g-i	2i-r	0.11b-j
32	DPX 7062-7077	38j-l	4.14b	7.23d-m	0.61b-e	0.07b	7.29a-h	1.28n-s	0.29h-j
33	SSR 60	56.6b-h	4.15b	7.1d-l	3.22b-e	0.09b	6.12c-h	2.02g-s	0.08 f-j
34	RCH 144	56.6d-l	4.15b	7.03d-h	0.94c-e	0.06b	7.58a-f	2.98a-l	0.17a-c
35	SUMIAN 3	60d-k	4.16b	6.78a	1.09b-e	0.07a	7.34a-e	2.56a-p	0.23d-c
36	SUMIAN 191	45h-l	4.23b	6.67f-m	0.94b-e	0.51b	5.81d-i	1.84i-r	0.45a-d
37	BT-2	73.3a-f	4.23b	6.66d-m	0.91b-e	0.6b	8.45a-d	3.22a-h	0.57a-j

38	KPX 22	78.3a-d	4.27 b	6.61d-l	0.65b-e	0.11b	8.18a-d	3.38a-h	0.24 b-j
39	NH 38	35l	4.28 b	6.6a-c	1.83b-e	0.23b	8.54a-g	2.08-s	0.16f-j
<b>Lampiran 1.1 (lanjutan) Hasil analisis Duncan pada uji ketahanan aksesori kapas terhadap cekaman salinitas (NaCl) umur 14 HST</b>									
NO	Aksesori	DK	AKAR				HIPOKOTIL		
			P.A	J.A	BB.AK	BK.AK	P.HIPO	BB.HIPO	BK.HIPO
40	N-20	36.6d-h	4.29 b	6.58b-g	1.45e	0.2b	7.34a-g	3.64a-e	0.28b-j
41	NGWE CHI I	38.8j-l	4.31b	6.42a-b	1.14c-d	0.1b	7.59a-f	2.78a-m	0.35a-j
42	DORA 11	63.3d-h	4.41b	6.41a-b	1.41d-e	0.15b	7.89a-f	1.59l-s	0.06i-j
43	DP-NF-3	71.6a-f	4.44b	6.4f-m	1.24b-e	0.03b	7.4a-g	3.87 a	0.1h-j
44	S-101	41.6i-l	4.49 b	6.39 n	0.32b-e	0.02b	2j	1.23 o-s	0.02j
45	SOM	71.6a-f	4.52 b	6.33f-m	1.58d-e	0.1b	6.58b-h	2.42b-q	0.07i-j
46	BRI-1	37k-l	4.55 b	6.28g-m	0.96b-d	0.37b	6.03d-h	1.09 q-s	0.06i-j
47	DPX 7062--5228	70a-f	4.55 b	6.27g-m	3.12c-e	0.1b	6.34b-h	2.24 e-r	0.03 j
48	Xian	63.3d-i	4.61b	6.1d-i	1.41b-e	0.42b	6.75b-h	2.04 h-s	0.04i-j
49	DPX 7062-7265	43.3h-l	4.63b	5.99g-m	0.53d-e	0.03b	3.32 i-j	0.74 s	0.01j
50	NF-618	61.6d-j	4.71b	5.87d-l	1.51d-e	0.22b	4h-j	1.37 m-s	0.03j
51	DPX 7062-1241	75a-f	4.72b	5.51-n	0.64c-e	0.05b	6.61d-i	1.81i-s	0.06i-j
52	PSB-CT 8	61.6d-j	4.76b	5.41i-n	0.91b	0.68b	6.22d-i	1.42j-s	0.06i-j
53	S II	48.3h-l	4.79b	5.18m-n	0.45d-e	0.01b	6.53b-i	1.25 n-s	0.08 i-j
54	DPX 7062-0225	70a-f	4.88b	4.82l-n	0.53b-e	0.02b	6.53b-i	2.94a-h	0.04i-j
55	DPX 7062-7342	61.6d-h	5.11b	4.8i-m	0.58b-e	0.01b	6.39a-h	1.34a-q	1a-j
56	V-2	60d-k	5.19b	4.73l-n	2.01b-e	0.03b	8.58a-d	3.06 a-h	0.36 a-j
57	DPX 7062-0173	60d-k	5.25b	4.51-m	1.1b-e	0.01b	6.86a-h	2.15 i-r	0.06i-j
58	Tamcot sp-37	68.3a-g	5.77b	4.37d-m	1c-e	0.01b	7.78a-f	2.87 a-o	0.4a-h
59	DPX 7062-0053	65d-h	6.25b	4.28 g-m	0.73c-e	0.04b	6.92a-h	2.64a-o	0.05a-h
60	DPX 7062-9230	80a-d	9.44b	1.25d-m	1.15b-e	0.07b	7.23a-h	1.96 h-s	0.1h-j
	Rata-rata	64.56	4.12	7.83	1.03	0.22	6.90	2.47	0.24
	KK	18.884	70.88	26.58	55.44	101.9	23.50	28.2	73.27

**Lampiran 1.2 Hasil analisis Duncan pada uji ketahanan aksesi kapas terhadap cekaman salinitas (NaCl) umur 21 HST**

NO	Aksesi	DK	AKAR				HIPOKOTIL		
			P.A	J.A	BB.AK	BK.AK	P.HIPO	BB.HIPO	BK.HIPO
1	NF-SC 1	73.3a-h	3.43b	3.65g-n	0.91f-l	0.06e-i	6.26c-g	2.56d-m	0.14h-m
2	GM 5U/4/2	38.3f-i	2.95b	6.94e-n	0.58j-l	0.29b-f	7.05b-g	0.93p-r	0.45a-d
3	NF-SL 2	50a-h	16.26a	6.06a-h	0.82f-l	0.46b	7.64b-e	2.21e-n	0.5a-b
4	VN 45	65a-h	2.88b	4.45d-n	0.97f-l	0.36b-d	6.32c-g	2.72a-k	0.57a
5	NEWCOTN	70a-h	5.11b	3.69a-d	1.15c-k	0.39b-d	7.41b-f	1.76i-q	0.27c-k
6	NF-SL 2-8	80a-h	7.64b	6.64d-l	1.3b-i	0.28b-g	6.25a-g	2.89a-h	0.18d-m
7	EX-SRT 1	70a-h	4.78b	10.7b-k	1.27b-j	0.31b-e	8.52a-d	2.49d-m	0.26d-m
8	MONSANTO 1	61.6a-h	4.36b	8.72a-h	0.68g-l	0.21b-i	5.2e-h	1.9h-q	0.13e-m
9	NF-SL 2-7	50a-h	3.95b	5.59a-d	0.95d-k	0.21-i	8.84a-c	2.39a-k	0.1h-m
10	NH 14	26.6h-i	3.57b	4.81a	0.32k-l	0.8b-i	7.45b-f	0.32l-r	0.11f-m
11	KANESIA 7	70a-h	5.42b	6.65e-l	1.09d-k	0.26b-i	7.47b-f	2.71a-k	0.22c-m
12	SV-15	73.3a-h	4.72b	5.9a-f	1.2c-k	0.31b-f	6.01c-h	2.16e-n	0.22d-m
13	SUZA 16	61.6a-h	4.29b	4.78d-n	0.92f-l	0.27b-h	7.63 b-e	2.36d-o	0.57a
14	NF-BL-3	50a-h	4.12b	4.84a-h	0.91f-l	0.23b-i	7.89 b-e	2.4d-n	0.18d-m
15	VAR 89-73	78.3a-h	5.24b	3.62a-b	1.1a-h	0.32b-e	7.25 b-g	2.91a-d	0.36b-f
16	DPX 7062-3235	46.6c-h	3.54b	5.66 c-m	0.63g-l	0.14d-i	4.59f-h	1.17n-r	0.1g-m
17	CRDI 2	76.6a-h	7.18b	6.7b-h	1.65c-k	0.67a	7.09b-g	3.63a-c	0.29b-i
18	DPX 7062-2226	80a-h	5.15b	7.5d-n	1.12c-k	0.19c-i	6.77b-g	3.25af	0.26c-k
19	DPX 7062-4326	75a-h	5.19b	8.26c-n	0.83f-l	0.18c-i	7.11b-g	2.99a-i	0.28b-j
20	A-IN-4A	81.6a-h	5.06b	4.77c-n	1.09d-k	0.22c-i	6.77b-g	3.09a-h	0.34b-g
21	ANJIL	71.6a-h	4.43b	5.56c-n	0.88f-l	0.16b-i	7.93b-e	2.4d-n	0.22c-m
22	DPX 7062-4355	85a-h	4.2b	3.49c-l	2a-d	0.19b-i	6.09b-g	3.65a-b	0.23c-m
23	NH 4	85a-h	4.67b	3.86d-n	1.48a-h	0.21c-i	6.8b-g	3.06a-i	0.26c-l
24	BRI-2	85b-h	4.77b	6.43d-n	1.72b-i	0.16c-i	6.54c-g	2.33d-o	0.19d-m
25	DPX 7062-5219	71d-h	5.24b	6.09h-n	1.66a-g	0.21b-i	5.96a	2.85a-j	0.18d-m
26	DPX 7062-7244	73.3a-h	4.42b	1.95k-n	1.33f-l	0.16c-i	7.63b-e	2.95a-h	0.17d-m
27	SUMIAN 11	75a-h	3.38b	8.57a-d	0.69g-l	0.14c-i	7.61b-g	2.5d-m	0.16d-m
28	A JEET 88	55a-h	4.06b	6.67l-n	0.81f-l	0.3b-f	5.75e-h	1.55k-r	0.13e-m
29	SUTA	80a-h	4.69b	8.17j-n	2.26a	0.39b-d	7.8b-e	3.03a-g	0.18d-m
30	AT-HH-2	50a-h	4.13b	10.2i-n	1.68a-f	0.16c-i	7.49b-f	2.31e-n	0.08h-m
31	DPX 7062-1883	81.6e-i	4.16b	9.46l-n	1.68a-f	0.23b-i	6.59c-g	1.41e-n	0.14d-m
32	DPX 7062-7077	41.6a-h	3.7 6b	6.74n	0.88f-l	0.25b-i	4.51g-h	1.07o-r	0.02l-m
33	SSR 60	71.6a-h	4.76b	10.06f-n	1.47a-h	0.31b-e	6.33c-g	2.29e-n	0.1g-m
34	RCH 144	36.6g-i	2.77b	9.85m-n	0.55h-l	0.22c-i	7.83b-e	1.65m-r	0.09h-m
35	SUMIAN 3	50a-h	4.21b	9.07a-g	1.14c-k	0.21b-i	8.1b-e	2.41d-o	0.16d-m
36	SUMIAN 191	63.3a-h	2.95b	4.88d-n	0.68g-l	0.05b-i	7.07b-g	0.5a-q	0.06h-m
37	BT-2	70a-h	4.5b	9.22a-c	1.38a-h	0.22b-i	8.88b-f	1.95e-n	0.2d-m
38	KPX 22	61.6a-h	4.55b	9.96a-d	1.3b-i	0.22b-i	9.67a-b	2a-e	0.21d-m

39	NH 38	50a-h	3.65b	10.2a-d	0.74f-l	0.19c-i	7.96b-e	1.42e-p	0.15d-m
NO	Aksesi	DK	AKAR				HIPOKOTIL		
			P.A	J.A	BB.AK	BK.AK	P.HIPO	BB.HIPO	BK.HIPO
40	N-20	83.3a-h	5.18b	5.16e-n	1.94a-d	0.34b-d	8.09b-e	3.31a-e	0.35b-g
41	NGWE CHI I	85a-h	4.38b	13.5b-n	2.27a	0.36b-d	7.33b-g	2.87a-i	0.27c-k
42	DORA 11	78a-h	6.13b	10.2d-n	0.95f-l	0.19c-i	7.88b-e	3.98a	0.37a-e
43	DP-NF-3	56.6a-h	4.2b	5.54h-n	0.86f-l	0.15c-i	7.87b-e	2.47b-n	0.21d-m
44	S-101	11.6i	3.33b	5.21n	0.14l	0.06f-i	6.91d-h	0.55r	0.07h-m
45	SOM	68.3a-h	6.88b	3.14c-n	1.31b-i	0.34b-d	5.65c-h	2.9a-i	0.3b-h
46	BRI-1	53.3a-h	3.24b	4.45l-n	0.95f-l	0.21c-i	5.93b-g	1.9g-q	0.16d-m
47	DPX 7062--5228	83.3a-h	5.01b	3.07d-n	2.15b-j	0.58b-i	5.4c-g	2.58b-l	0.2d-m
48	Xian	56.6a-h	3.86b	5.79l-n	2.12a-b	0.14c-i	9.59a-b	2.47b-n	0.1h-m
49	DPX 7062-7265	45a-h	3.26b	4.82b-n	0.55h-l	0.04g-i	3.38h	0.77q-r	0.01m
50	NF-618	61.6a-h	4.73b	2.77a-e	1.54a-g	0.22b-i	3.36h	1.42k-r	0.03k-m
51	DPX 7062-1241	71.3a-h	3.11b	6.81h-n	0.82i-l	0.07e-i	6.09c-g	1.2g-q	0.07h-m
52	PSB-CT 8	61.6a-h	3.54b	9.67e-n	0.95f-l	0.03g-i	6.23c-g	1.78h-q	0.07h-m
53	S II	51.6a-h	4.09b	3.98i-n	0.47i-l	0.05i	6.59c-g	1.25m-r	0.09i-m
54	DPX 7062-0225	68.3a-h	2.89b	7.49h-n	0.55h-l	0.02h-i	6.59c-g	2.88a-i	0.05j-m
55	DPX 7062-7342	61.6a-h	3.43b	9.7c-n	0.75f-l	0.02h-i	7.4b-g	1.7b-m	0.34b-g
56	V-2	63.3a-g	4.2b	8.25i-n	2.04a-c	0.04g-i	6.71c-g	3.13a-g	0.37a-d
57	DPX 7062-0173	58.3a-h	4.61b	4.52c-n	1.12f-l	0.01i	6.91b-g	2.18e-p	0.08h-m
58	Tamcot sp-37	68.3a-h	5.29b	11.1b-l	1.02e-l	0.01i	7.8b-e	2.82a-i	0.02f-m
59	DPX 7062-0053	60a-h	4.75b	7.88b-n	0.76f-l	0.02i	6.96b-g	2.39b-n	0.06h-m
60	DPX 7062-9230	78.3a-h	3.89b	3.6b-m	1.17c-k	0.08e-i	7.25b-g	1.98f-g	0.05h-m
	Rata-rata	64.33	4.6	6.8	1.12	0.21	7.02	1.12	0.19
	KK		70.8	34.49	40.85	58.96	20.01	27.3	60.99

**Lampiran 1.3 Hasil analisis Duncan pada uji ketahanan aksesi kapas terhadap cekaman salinitas umur 28 HST**

NO	Aksesi	DK	AKAR				HIPOKOTIL		
			P.A	J.A	BB.AK	BK.AK	P.HIPO	BB.HIPO	BK.HIPO
1	NF-SC 1	75a-e	3.43	6.85	1.21	0.17b-e	4.21i-j	3.41b	0.07c-e
2	GM 5U/4/2	61.1b-i	4.68	13.22	1.05	0.09b-e	8.29a-b	3.1b	0.06c-e
3	NF-SL 2	48.3d-j	4.06	5.95	0.8	0.08b-e	9.39a-f	1.89b	0.09b-e
4	VN 45	68.3a-h	3.64	6.89	1.38	0.24b-d	8.83a-b	2.15b	0.07c-e
5	NEWCOTN	76.6a-d	3.66	9.42	1.77	0.25b	6.77a-j	3.71b	0.11b-e
6	NF-SL 2-8	63.3b-h	4.02	8.07	1.34	0.16b-e	8.9a-f	2.76b	0.15b-e
7	EX-SRT 1	53.3b-i	2.7	6.06	0.59	0.07b-e	4.39f-j	1.57b	0.05c-e
8	MONSANTO 1	40g-i	3.72	18.55	1.46	0.7b-e	7.96a-g	2.39b	0.14b-e
9	NF-SL 2-7	65b-i	3.53	8.31	0.19	0.11b-e	6.54a-j	2.28b	0.45a
10	NH 14	38h-j	5.09	8.01	0.75	0.07c-e	8.42a-b	1.53b	0.07c-e
11	KANESIA 7	48.3d-i	5.59	6.98	1.33	0.07b-e	6.17a-j	1.52b	0.05c-e
12	SV-15	61.6b-i	4.82	6.25	1.2	0.08b-e	5.14d-j	2.02b	0.08c-e
13	SUZA 16	70a-h	4.76	5.46	1.28	0.1b-e	7.37a-j	2.56b	0.08b-e
14	NF-BL-3	75b-i	6.87	5.35	1.49	0.09b-e	8.96a-b	2.85b	0.12b-e
15	VAR 89-73	98.3a	5.86	6.37	2.55	0.42a	7.96a-g	5.33b	0.36b
16	DPX 7062-3235	85a-b	5.03	13.96	1.43	0.06b-e	7.46a-g	3.72b	0.19b-e
17	CRDI 2	73.3a-f	4.97	11.4	2.42	0.26b-c	4.28h-j	4.22b	0.3c-e
18	DPX 7062-2226	78.3a-d	4.32	15	1.63	0.11b-e	8.74a-d	3.38b	0.2b-e
19	DPX 7062-4326	80a-d	4.26	6.77	1.54	0.14b-e	7.27a-g	2.09b	0.33b-c
20	A-IN-4A	81d-c	4.11	6.85	0.92	0.02e	9.56a	3.26b	0.1b-e
21	ANJIL	56.6b-j	4.12	10.54	1.11	0.03e	8.57a-f	3.22b	0.17b-e
22	DPX 7062-4355	70a-h	5.79	6.76	0.92	0.02e	8.2a-f	3.26b	0.1b-e
23	NH 4	81.6a-b	3.68	7.38	1.41	0.04e	9.48a-b	3.64b	0.23b-e
24	BRI-2	61.6b-i	7.53	6.9	0.89	0.04e	8.89a-f	3.27b	0.09b-e
25	DPX 7062-5219	66.6a-i	5.82	6.45	0.89	0.03e	6.6a-j	1.78b	0.06c-e
26	DPX 7062-7244	61.6b-i	5.45	8.62	1.09	0.03e	5.16d-j	1.98b	0.06c-e
27	SUMIAN 11	75a-e	5.3	8.7	1.21	0.09b-e	5.12d-j	2.27b	0.02d-e
28	A JEET 88	51.6c-j	4.37	5.71	0.92	0.1b-e	7.53a-g	1.95b	0.03d-e
29	SUTA	73.3a-e	3.91	10.2	1.14	0.02e	6.41a-j	2.54b	0.05c-e
30	AT-HH-2	55b-j	4.23	5.07	0.97	0.01e	7.79a-g	2.24a	0.02d-e
31	DPX 7062-1883	58.3b-h	4.06	3.74	0.81	0.02e	5.63d-j	1.26b	0.03d-e
32	DPX 7062-7077	61.6b-i	4.14	6.56	0.97	0.08b-e	5.88a-j	1.6b	0.01e



**Lampiran 1.3(lanjutan) Hasil analisis Duncan pada uji ketahanan aksesi kapas terhadap cekaman salinitas umur 28 HST**

NO	Aksesi	DK	AKAR				HIPOKOTIL		
			P.A	J.A	BB.AK	BK.AK	P.HIPO	BB.HIPO	BK.HIPO
33	SSR 60	70a-h	3.22	10.13	0.48	0.04e	4.38c-j	1.54b	0.04d-e
34	RCH 144	41.6g-i	3.88	10.47	0.58	0.01e	4.63c-j	0.94b	0.05c-e
35	SUMIAN 3	48.3d-i	5.09	16.97	0.19	0.01e	5.45c-j	0.76b	0.01e
36	SUMIAN 191	25j	3.63	7.13	0.51	0.01e	5.77b-j	0.7b	0.07c-e
37	BT-2	68.3a-h	3.87	9.47	0.31	0.01e	7.8a-g	2.24b	0.07c-e
38	KPX 22	53.3b-j	3.92	11.11	0.3	0.01e	7.35a-j	3.48b	0.14b-e
39	NH 38	48.3d-j	4.96	9.71	1.19	0.11b-e	8.15a-f	1.9b	0.04d-e
40	N-20	63.3b-i	6.05	8.56	1.57	0.19b-e	6.91a-j	2.17b	0.04d-e
41	NGWE CH I	53.3b-j	5.11	16.84	1.5	0.15b-e	8.68a-f	2.28b	0.08c-e
42	DORA 11	61.6b-i	5.57	8.74	1.48	0.13b-e	7.18a-j	1.73b	0.07c-e
43	DP-NF-3	73.3a-e	7.08	6.12	1.38	0.08b-e	6.77a-j	4.09b	0.16b-e
44	S-101	51.6c-j	4.37	5.52	0.77	0.04e	8.03a-g	2.58b	0.09b-e
45	SOM	76.6a-d	5.11	4.65	1.69	0.11b-e	8.22a-f	2.5b	0.05c-e
46	BRI-1	35i-j	4.89	5.62	0.69	0.1b-e	6.8a-j	1.16b	0.08c-e
47	DPX 7062--5228	66.6a-i	5.99	7.81	1.45	0.11b-e	5.5c-j	2.35b	0.09d-e
48	Xian	60b-i	4.47	9.91	1.53	0.12b-e	6.91a-j	2.1b	0.08c-e
49	DPX 7062-7265	60e-j	3.45	4.15	0.66	0.05d-e	3.75c-f	0.85b	0.01d-e
50	NF-618	63.3b-i	5.09	5.01	1.72	0.25b-e	4.81c-j	1.53b	0.06c-e
51	DPX 7062-1241	70a-h	3.36	5.33	1	0.08b-e	6.24a-j	1.98b	0.1b-e
52	PSB-CT 8	63.3b-i	3.91	4.77	1.06	0.05d-e	6.7a-j	1.84b	0.01b-e
53	S II	40g-j	4.19	8.44	0.5	0.02e	6.61a-j	1.33b	0.1b-e
54	DPX 7062-0225	71.6a-g	3	12.07	0.65	0.06c-e	6.66a-j	3b	0.07c-e
55	DPX 7062-7342	65b-i	3.62	11.29	0.79	0.01e	7.47a-g	2.65b	0.09b-e
56	V-2	53.3b-j	4.31	8.64	1.98	0.06b-e	8.75a-b	2.98b	0.09b-e
57	DPX 7062-0173	71.6a-e	6.38	5.01	1.22	0.02e	7.03a-j	2.3b	0.09b-e
58	Tamcot sp-37	75a-e	5.35	16.73	1.08	0.02e	8.12a-e	3.09b	0.14b-e
59	DPX 7062-0053	66.6a-i	4.68	6.09	0.89	0.01e	7.26a-j	2.66b	0.08c-e
60	DPX 7062-9230	68.8a-d	4.2	10.46	1.19	0.12e	7.42a-j	2.07b	0.12b-e
	RATA-RATA		4.6	8.55	1.13	0.09	7.05	3.18	0.1
	KK		26.35	26.44	38.91	219.76	25.40	320.2	128.15

### Lampiran 2.1 Nilai IKS pada semua variabel pengamatan pada umur 14 HST

NO	Aksesi	DK	AKAR				HIPOKOTIL		
			P.A	J.A	BB.AK	BK.AK	P.HIPO	BB.HIPO	BK.HIPO
1	NF-SC 1	0.75	1.16	2.15	1.5	3.46	1.6	0.42	1.77
2	GM 5U/4/2	2.25	1.56	2.26	1.92	1.69	0.4	-9.76	1
3	NF-SL 2	-1.08	-3.96	1.15	2.5	2.19	1.3	2.15	-3.88
4	VN 45	1.41	1.56	2	-3	1.69	1.43	0.5	0.11
5	NEWCOTN	0.75	1.32	0.03	2.3	0.46	0.93	1.19	-0.44
6	NF-SL 2-8	0.75	0.64	1.03	2.5	0.19	0.8	1.03	-1.77
7	EX-SRT 1	1.16	0.4	0	1.11	1.65	-4.36	0.53	-3.88
8	MONSANTO 1	0.58	-0.16	2.46	1.69	0.46	-0.03	-0.03	0
9	NF-SL 2-7	3.66	0.08	-2.73	1.61	1.19	-2.56	0.88	-4.66
10	NH 14	5.41	3.04	0.42	0.69	-7.69	2.3	2.42	12.44
11	KANESIA 7	1.83	1.44	-0.03	2.53	3.73	1.43	0.8	0.6
12	SV-15	-0.33	0.76	0.42	2.19	3	0.93	1.11	0.44
13	SUZA 16	1.91	3.24	1.07	2.11	3.3	-0.26	1.53	-7.55
14	NF-BL-3	0.25	0.56	1.73	0.88	1.65	0.43	1.23	-2.44
15	VAR 89-73	0.91	0.32	1.42	3.3	-3.38	-0.12	0.34	-5.88
16	DPX 7062-3235	0.25	0.16	1.15	0.92	2.3	0.76	0.76	-1.88
17	CRDI 2	1.83	1.12	1.07	0.73	2.15	2.1	0.73	8.33
18	DPX 7062-2226	0.75	1.6	0.23	1.11	-34.6	1.4	0.38	-3.55
19	DPX 7062-4326	-1.16	1	1.8	1.46	-51.3	1.5	0.53	15.77
20	A-IN-4A	1.33	0.8	0.88	0.5	-0.53	1.4	1.15	-4.55
21	ANJIL	2	-0.44	0.96	2	1.69	0.83	1.11	-5
22	DPX 7062-4355	-5	-0.36	-0.8	0.34	1.5	1.13	0.26	30.55
23	NH 4	-16.7	0.32	0.42	1.46	-2.88	0.53	-0.23	17.22
24	BRI-2	2.08	0.32	0.07	1.34	-1.26	0.9	1.3	-4.33
25	DPX 7062-5219	-3.91	1.32	-0.03	0.53	1.61	0.63	0.38	-2.77
26	DPX 7062-7244	0.75	-0.36	-3.38	1.3	3.26	1.26	0	-2.33
27	SUMIAN 11	-4.66	0.84	2.65	1.07	1.92	2.06	2.07	8.33
28	A JEET 88	-5.25	-0.56	1.92	0.76	-7.34	1.86	2.15	-6
29	SUTA	-1.66	-0.8	1.5	0.19	3.57	-1	0.8	57.3
30	AT-HH-2	3.5	-0.6	-13.1	2.26	3.69	1.2	1.96	-9.33
31	DPX 7062-1883	1.5	0.4	-0.07	2.07	1.69	2.2	1.73	-3.55
32	DPX 7062-7077	2	2.76	0.38	1.73	2.19	1.06	2.23	21.11

**Lampiran 2.1.(lanjutan) Nilai IKS pada semua variabel pengamatan pada umur 14 HST**

NO	Aksesi	DK	AKAR				HIPOKOTIL		
			P.A	J.A	BB.AK	BK.AK	P.HIPO	BB.HIPO	BK.HIPO
33	SSR 60	1.08	-2.28	2	-2.26	2.11	1.73	1.43	-3.73
34	RCH 144	-2.08	-1.24	0.3	0.3	2.76	1.43	0.34	3.33
35	SUMIAN 3	2.5	-0.28	1.26	-2.3	2.88	1.13	2.23	0
36	SUMIAN 191	2.08	-0.56	1.8	0.07	-17.9	1.53	1.53	44.44
37	BT-2	1.16	0.08	1.34	-3.92	-29.1	0.3	-0.3	41.66
38	KPX 22	-4.66	-0.36	1.69	-21.1	3.42	0.63	-0.31	42.22
39	NH 38	4.91	0.36	1.19	-50.26	2.96	0.76	1.26	11.11
40	N-20	5.33	1.12	-2.8	-1.61	-5.76	1.23	-0.76	40.66
41	NGWE CHI I	4.58	-0.52	1.8	-17	-34.1	0.83	-1.5	86.11
42	DORA 11	2.16	0.76	1.19	0.57	-53.8	0.06	0.76	-2.77
43	DP-NF-3	1.75	0.76	0.73	-12.57	3.07	0.63	-2.96	11.11
44	S-101	4.5	1.72	1	3.26	3.23	2.53	2.53	-8.33
45	SOM	-2.5	0.4	0.8	-16.38	-5.76	0.86	0.69	-2.55
46	BRI-1	4.91	1.36	-0.34	-8.88	-43.6	0.6	1.92	-1.66
47	DPX 7062--5228	1.91	1.32	3.34	-2.61	0	0.93	-0.11	-4.44
48	Xian	1.75	0.56	1.46	-4	-11.1	1.3	0.26	-3.77
49	DPX 7062-7265	3.83	1.18	0.84	1.73	2.42	2.4	3.03	-9.88
50	NF-618	1	1.4	2.03	0.42	0.46	2.4	2.38	-8.33
51	DPX 7062-1241	-33.3	1.68	0.34	1.61	1.92	0.2	1.19	-5.55
52	PSB-CT 8	-12.2	1.52	0.96	0.73	-25.1	0.96	2.19	-5.55
53	S II	4.33	-0.84	1.84	1.34	3.23	0.4	-3.88	-3.77
54	DPX 7062-0225	-1.33	1.2	1.76	2.61	3.46	0.66	1.03	-3.77
55	DPX 7062-7342	-12.2	0.8	1.23	-5.84	1.92	1	1.92	-0.44
56	V-2	0	-1.48	1.23	-3.65	0	0.46	-0.03	68.8
57	DPX 7062-0173	2.08	0.72	0.69	0.38	1.92	0.43	0.8	-3.77
58	Tamcot sp-37	1.66	1.6	0.46	2.03	3.57	1.5	2.03	13.55
59	DPX 7062-0053	1.58	1.4	1.23	0.42	2.3	1.03	-0.84	-16.6
60	DPX 7062-9230	0.25	2.44	1.26	1.69	2.88	1.5	2.07	-3.77

**Lampiran 2.2 Nilai IKS pada semua variabel pengamatan pada umur 21 HST**

NO	Aksesi	IKS DK	IKS AKAR				IKS HIPOKOTIL		
			P.A	J.A	BB.AK	BK.AK	P.HIPO	BB.HIPO	BK.HIPO
1	NF-SC 1	-75	1.08	1.89	1.62	1.64	1.4	0.37	0.33
2	GM 5U/4/2	1.5	1.38	0.97	1.75	0.71	0.34	2.22	4.76
3	NF-SL 2	0	-0.19	0.62	2.75	0.78	1.11	1.77	1.33
4	VN 45	1.5	1.33	1.86	-2.33	0.78	1.25	0.25	0.19
5	NEWCOTN	1.12	1.33	1.32	2.45	-5.08	1.05	1.62	2.9
6	NF-SL 2-8	0.75	0.57	0.91	2.66	1.03	0.77	0.8	3.52
7	EX-SRT 1	1.12	1.36	-0.62	0.45	1.05	0.85	0.8	2.66
8	MONSANTO 1	2	0.98	1.4	2.7	0.96	0.74	1.28	3.9
9	NF-SL 2-7	3.12	1.28	0.97	2.33	1.29	-3.21	-0.2	4.28
10	NH 14	4.62	1.21	0.89	2.33	-13.8	1.6	2.54	1.71
11	KANESIA 7	1.43	1.07	-0.48	1.75	1.1	1.28	0.28	-1.38
12	SV-15	1.18	1.07	0.78	2.08	0.98	0.94	-1.45	0.57
13	SUZA 16	1.43	1.33	0.72	2.41	1.12	-0.28	-1.17	0.23
14	NF-BL-3	1.5	1.1	0.02	1.25	1.03	0.85	3.88	2.8
15	VAR 89-73	0.18	0.84	1.97	2.62	0.87	-0.08	-0.31	1.42
16	DPX 7062-3235	2.62	1.33	1.21	2.58	1.22	1.85	2.17	2.28
17	CRDI 2	1.25	1.05	1.48	-1.58	-2.43	1.37	0.68	0
18	DPX 7062-2226	0.75	0.88	1	-0.54	-1.94	1.08	0.42	1.33
19	DPX 7062-4326	0.43	0.98	0.81	1.58	-3.5	0.82	0.57	-10
20	A-IN-4A	0.93	0.92	1.32	1.08	0.28	1.25	-0.71	0.28
21	ANJIL	1	0.77	1.02	2.29	0.21	0.4	0.74	2.76
22	DPX 7062-4355	-2.56	1.14	1.78	-5.16	1.14	1.31	0.02	-2.52
23	NH 4	-7	0.75	1.59	0.66	-4.38	0.74	0.22	-5.52
24	BRI-2	0	0.92	0.27	-0.29	0.54	0.62	1.17	0.85
25	DPX 7062-5219	-0.06	0.75	-0.05	-2.04	0.7	1.14	0.91	2.38
26	DPX 7062-7244	-0.25	0.75	1.48	0.29	1.15	1.05	0.2	2.19
27	SUMIAN 11	-1.56	0.92	1.62	2.37	0.12	1.17	1.28	1.14
28	A JEET 88	0.569	1.17	1.43	0.79	1.29	1.85	1.8	0.38
29	SUTA	-0.37	1.24	1.13	4.7	-2.5	1.05	0.14	-7.47
30	AT-HH-2	2.62	1.24	-10.8	1	0.68	1.05	1.25	2.04
31	DPX 7062-1883	0.25	1.21	0.97	1.54	0.21	1.34	1.77	1.09
32	DPX 7062-7077	2.25	1.12	1.35	0.83	-0.66	1.65	1.85	4
33	SSR 60	-0.62	0.98	1.28	1.2	-0.59	1.42	-0.88	1.14

34	RCH 144	2.43	1.29	0.32	1.95	0.15	1.17	0.5	1.47
35	SUMIAN 3	2.62	1.19	0.48	-6.87	0.49	0.77	1.77	1.61
36	SUMIAN 191	-0.31	1.28	1.28	1.33	1.68	1.02	2.4	2.38
37	BT-2	1.12	0.85	1.02	-8.33	-2.52	1.31	1	-2.52
38	KPX 22	-0.75	-2.01	0.86	-29.06	-36.8	0.28	0.94	-11.9
39	NH 38	2.62	1.15	0.78	-16.37	-31.6	0.85	1.57	-3.14
40	N-20	1.06	1.08	0.4	-3.66	-4.85	0.88	-0.14	-19
41	NGWE CHI I	0	0.49	-0.48	-28.41	-29.8	0.82	-0.54	-21
42	DORA 11	0.56	0.52	0.13	1.83	-14.9	0.17	-0.97	-14.8
43	DP-NF-3	5.87	0.73	0.89	-7.37	-0.26	0.4	-0.34	-11.9
44	S-101	5.5	1.14	0.7	3.83	0.94	0.48	2.45	1.09
45	SOM	-0.31	0.71	1.89	-12.87	-10.2	1.05	0.11	-11.1
46	BRI-1	2.56	0.96	-0.16	-8.16	-5.61	0.54	0.4	-4.76
47	DPX 7062--5228	0.5	0.77	0.81	-0.37	-6.71	1.11	-0.08	-19
48	Xian	1.87	1.29	1.35	-8.25	-0.7	0.34	-0.34	-2
49	DPX 7062-7265	2.75	0.96	1.48	1.79	0.98	1.91	2.22	4.71
50	NF-618	0.75	1.01	1.89	0.37	0.28	2.2	1.77	3.66
51	DPX 7062-1241	-4.87	1.12	1.02	1.12	0.73	0.37	1.97	2.3
52	PSB-CT 8	-4.75	0.88	0.67	0.75	1.31	0.82	1.42	2.23
53	S II	3.06	0.03	2.05	1.58	0.66	0.34	-1.14	1.71
54	DPX 7062-0225	-0.81	0.98	1.59	0.83	1.57	0.6	1.97	1.8
55	DPX 7062-7342	-2.25	0.75	0.54	-7.83	0.59	0.57	1.11	-22.2
56	V-2	-0.31	0.42	0.86	-3.83	-0.57	0.54	0	-17.2
57	DPX 7062-0173	1.75	0.54	0.48	0.58	1.17	0.4	0.68	1.61
58	Tamcot sp-37	1.25	1	-0.31	2.16	1.64	1.28	1.54	4.33
59	DPX 7062-0053	1.56	0.28	0.89	0.62	1.47	0.91	-0.2	-2.38
60	DPX 7062-9230	1.5	0.15	2.02	1.91	1.28	1.28	1.57	3.57

**Lampiran 2.3 Nilai IKS pada semua variabel pengamatan pada umur 28 HST**

NO	Aksesi	IKS DK	IKS AKAR				IKS HIPOKOTIL		
			P.A	J.A	BB.AK	BK.AK	P.HIPO	BB.HIPO	BK.HIPO
1	NF-SC 1	0.35	1.35	1.77	1.78	1.49	1.92	-4.14	1.6
2	GM 5U/4/2	-0.05	0.3	-1.81	0.28	1.59	0.82	-1.02	0.67
3	NF-SL 2	1	1.31	-0.18	2	3.27	0.58	-1.6	1.55
4	VN 45	1	1.3	1.92	0.02	1.25	0.94	0.48	1.65
5	NEWCOTN	0.5	1.3	1.7	1.23	-6.77	1.41	0.62	0.94
6	NF-SL 2-8	1.5	1.08	-0.18	-1.21	0.88	0.84	1.02	0.55
7	EX-SRT 1	1.9	1.33	1.18	2.07	1.32	1.82	1.88	1.39
8	MONSANTO 1	2.8	1.18	1.44	1.34	-12.71	0.89	1.48	0.86
9	NF-SL 2-7	1.75	1.31	0.22	2.47	0.84	1.15	0.28	-2.34
10	NH 14	3.1	0.16	-0.48	1.71	1.27	1.05	1.8	1.22
11	KANESIA 7	2.35	1.08	0.22	1.39	1.27	1.61	2.11	1.37
12	SV-15	1.6	1.13	0.62	0.78	1.11	1.46	0.97	1.25
13	SUZA 16	0.65	1.3	0.81	1.57	1.3	1.05	1	1.22
14	NF-BL-3	0	0.98	1.48	1.02	1.13	0.61	0.85	0.86
15	VAR 89-73	-0.1	1.05	1.92	0.44	0	0.12	0.45	-0.03
16	DPX 7062-3235	-0.3	0.81	0.55	0.07	1.25	1	0	-0.6
17	CRDI 2	1.15	1.4	-0.62	0.52	-0.22	1.79	0.48	0.2
18	DPX 7062-2226	1	1.23	-0.44	0.84	1.01	0.79	0.91	0.34
19	DPX 7062-4326	0	1.13	2.29	1.02	1.06	0.94	1.54	-0.63
20	A-IN-4A	0.75	0.9	1.77	-1.8	1.13	0.56	-1.68	0.86
21	ANJIL	1.7	0.46	-0.88	0.97	1.27	0.35	-9.74	-3.15
22	DPX 7062-4355	-0.8	1.13	1.33	1.63	1.54	0.76	0.68	1.01
23	NH 4	-5.2	1.03	0.92	1.47	1.45	0.58	77	0.81
24	BRI-2	1.4	0.03	0.03	1.89	1.47	0.94	0	1.27
25	DPX 7062-5219	0.25	0.93	-0.03	0.65	1.38	1.3	1.2	1.03
26	DPX 7062-7244	0.6	0.75	-3	1.05	1.52	1.53	1.68	1.27
27	SUMIAN 11	-1.25	0.65	1.22	0.55	0.84	1.46	1.4	1.53
28	A JEET 88	0.7	1.11	0	0.47	0.64	1.38	1.57	1.41
29	SUTA	0.15	1.26	1.29	0.1	1.47	1.35	0.8	0.65
30	AT-HH-2	1.8	1.18	-8.81	1.57	1.64	0.92	1.4	1.53
31	DPX 7062-1883	1.6	1.16	2.62	1.86	1.59	1.46	1.94	1.48
32	DPX 7062-7077	0.3	1.01	1.92	0.97	1.01	1.28	1.42	1.6

33	SSR 60	-0.35	1.16	1.4	2.07	1.47	1.69	1.68	1.34
34	RCH 144	1.55	1.05	0.18	1.31	1.73	1.69	2.14	1.25
35	SUMIAN 3	2.2	1.01	-0.07	2.47	1.73	1.35	-3	1.62
36	SUMIAN 191	2.95	1.11	2.25	1.28	1.57	1.28	2.28	0.63
37	BT-2	1	0.95	1.88	1.73	1.67	0.69	0.91	0.93
38	KPX 22	0.2	-2.68	1.22	-0.5	0	0.71	-0.4	0.94
39	NH 38	2.2	0.9	0.51	-9.39	1.51	0.82	1.34	1.03
40	N-20	1.85	0.93	-1.25	-0.15	0.91	1.05	0.88	-0.96
41	NGWE CH I	4.7	0.33	0.03	-10.5	-11.01	0.38	0.28	-0.24
42	DORA 11	1.4	0.61	0.7	0.57	0	0.46	0.51	0.51
43	DP-NF-3	10.95	0	1.37	-6.21	-5.08	0.74	-2.2	-2.86
44	S-101	2.15	0.86	0.96	1.89	1.44	0.2	0.91	-2.86
45	SOM	-0.85	0.93	2.07	-9.36	-0.62	0.23	0.54	0.94
46	BRI-1	3.1	0.55	-0.14	-3.02	-2.54	0.17	1.71	0.34
47	DPX 7062--5228	1.3	0.5	0.51	0.68	0.66	0.94	0.14	-0.2
48	Xian	1.25	1.18	0.51	0.52	0.13	0.92	0.51	-0.24
49	DPX 7062-7265	1.25	0.85	2.29	1.73	1	1.71	2.17	1.62
50	NF-618	0.5	0.9	1.55	0.44	0.37	1.71	1.65	1.06
51	DPX 7062-1241	-3.75	1.05	1.88	0.94	0.72	0.51	0.91	0.65
52	PSB-CT 8	-1	1.25	2.33	0.68	1.13	0.74	1.37	1.63
53	S II	-2	0.18	1.77	1.34	1.32	0.35	1.94	0.65
54	DPX 7062-0225	-0.95	1	1.62	1.76	1.28	0.71	0.8	0.22
55	DPX 7062-7342	-2.2	0.71	1.62	-3.84	1.27	0.64	0.25	43
56	V-2	0.6	0.58	1.11	-0.73	0.25	-0.23	0.28	-0.48
57	DPX 7062-0173	0.55	0.25	0.92	0.18	1.01	0.28	0.54	0.53
58	Tamcot sp-37	0.6	0.95	-0.25	1.6	1.59	1.17	1.57	0.81
59	DPX 7062-0053	0.85	0.61	2.37	0.05	1.55	0.82	-0.4	-1.72
60	DPX 7062-9230	0.1	0.2	2.59	1.42	1.01	1.07	1.48	0.89

## Lampiran 3.1 Analisis Data 14 HST

**Dependent Variable:  
jmlakr**

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	1136.068	18.62406	4.3		
aksesi	59	1133.44	19.210855	4.43	1.48	1.73
ul	2	2.627178	1.313589	0.3		
galat	118	511.4433	4.334265			
total	179	1647.511				

**Dependent Variable: pjakar**

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	536.2589	8.791129	0.96		
aksesi	59	519.2914	8.8015497	0.96	1.48	1.73
ul	2	16.96745	8.4837239	0.93		
Galat	118	1076.549	9.1233			
Total	179	1612.808				

**Dependent Variable: pjhipo**

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	355.764	5.832197	2.22		
aksesi	59	355.4555	6.0246694	2.29	1.48	1.73
ul	2	0.308523	0.1542617	0.06		
Galat	118	310.0125	2.6272244			
Total	179	665.7765				

**Dependent Variable: bbakr**

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	34.86752	0.57159867	1.74		
aksesi	59	34.13113	0.57849375	1.76	1.48	1.73
ul	2	0.736388	0.36819389	1.12		
Galat	118	38.67755	0.32777581			
Total	179	73.54506				



**Dependent Variable: bbhipo**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	115.845	1.8990991	3.92		
aksesi	59	113.5401	1.9244085	3.97	1.48	1.73
ul	2	2.304948	1.1524739	2.38		
Galat	118	57.16419	0.4844423			
Total	179	173.0092				

**Dependent Variable: bkakr**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	16.35555	0.2681237	1.15		
aksesi	59	16.07794	0.27250753	1.17	1.48	1.73
ul	2	0.277601	0.13880056	0.6		
Galat	118	27.4436	0.23257287			
Total	179	43.79914				

**Dependent Variable: bkhipo**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	5.785184	0.09483908	3.09		
aksesi	59	5.589499	0.09473728	3.09	1.48	1.73
ul	2	0.195684	0.09784222	3.19		
Galat	118	3.617316	0.03065522			
Total	179	9.402499				

**Dependent Variable: db**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	37926.39	621.74408	4.18		
aksesi	59	37014.44	627.36347	4.22	1.48	1.73
ul	2	911.9444	455.97222	3.07		
Galat	118	17538.06	148.62759			
Total	179	55464.44				

### Lampiran 3.2. Analisis Data 21 HST

**Dependent Variable:**  
**jmlakr**

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	1051.408	17.2362	3.13		
aksesi	59	1042.773	17.67412	3.21	1.48	1.73
ul	2	8.635063	4.317532	0.79		
Galat	118	648.9643	5.499697			
Total	179	1700.372				

**Dependent Variable:**  
**pjakar**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	631.6206	10.35444	1.06		
aksesi	59	614.55	10.4161	1.06	1.48	1.73
ul	2	17.07061	8.535304	0.87		
Galat	118	1156.46	9.800512			
Total	179	1788.081				

**Dependent Variable:**  
**pjhipo**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	296.0034	4.852514	2.43		
aksesi	59	287.0258	4.864843	2.44	1.48	1.73
ul	2	8.977604	4.488802	2.25		
Galat	118	235.1914	1.993147			
Total	179	531.1948				

**Dependent Variable:**  
**bbakr**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	39.79198	0.652327	3.12		
aksesi	59	39.71494	0.673135	3.22	1.48	1.73
ul	2	0.077037	0.038519	0.18		
Galat	118	24.66334	0.209011			
Total	179	64.45532				

**Dependent Variable:  
bbhipo**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	98.78395	1.619409	3.93		
aksesi	59	97.9965	1.660958	4.03	1.48	1.73
ul	2	0.787454	0.393727	0.95		
Galat	118	48.65201	0.412305			
Total	179	147.436				

**Dependent Variable:  
bkakr**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	2.815493	0.046156	3.03		
aksesi	59	2.78292	0.047168	3.1	1.48	1.73
ul	2	0.032573	0.016287	1.07		
Galat	118	1.797427	0.015232			
Total	179	4.61292				

**Dependent Variable:  
bkhipo**

SK	DB	SK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	2.565779	0.042062	3.12		
aksesi	59	2.537158	0.043003	3.19	1.48	1.73
ul	2	0.028621	0.01431	1.06		
Error	118	1.592438	0.013495			
Total	179	4.158217				

**Dependent Variable: db**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	44210.7	724.7657	2.44		
aksesi	59	43776.06	741.9671	2.49	1.48	1.73
ul	2	434.643	217.3215	0.73		
galat	118	35091.45	297.3852			
Total	179	79302.15				

## Lampiran 3.3. Analisis Data 28 HST

**Dependent Variable:  
jmlakr**

SK	DB	JK	KT	F.hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	2290.756	37.55338	7.35		
aksesi	59	2285.241	38.7329	7.59	1.48	1.73
ul	2	5.515541	2.757771	0.54		
Galat	118	602.5223	5.106121			
Total	179	2893.279				

**Dependent Variable:  
pjakar**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	185.6384	3.043253	2.07		
aksesi	59	184.0873	3.120124	2.12	1.48	1.73
ul	2	1.551083	0.775542	0.53		
Galat	118	173.8357	1.473184			
Total	179	359.4741				

**Dependent Variable:  
bbakr**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	40.87318	0.670052	3.46		
aksesi	59	40.02956	0.678467	3.5	1.48	1.73
ul	2	0.843613	0.421807	2.18		
Galat	118	22.87652	0.193869			
Total	179	63.7497				

**Dependent Variable:  
bbhipo**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	6517.4	106.8426	1.03		
aksesi	59	6305.691	106.8761	1.03	1.48	1.73
ul	2	211.7095	105.8548	1.02		
Galat	118	12260.28	103.9007			
Total	179	18777.68				

**Dependent Variable:  
bkakr**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	1.060652	0.017388	2.06		
aksesi	59	1.051762	0.017826	2.11	1.48	1.73
ul	2	0.00889	0.004445	0.53		
Galat	118	0.995243	0.008434			
Total	179	2.055895				

**Dependent Variable:  
bkhipo**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	1.843087	0.030215	1.58		
aksesi	59	1.794806	0.03042	1.59	1.48	1.73
ul	2	0.048281	0.024141	1.26		
Galat	118	2.257852	0.019134			
Total	179	4.100939				

**Dependent Variable: db**

SK	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Model	61	36179.31	593.1034	2.31		
aksesi	59	33604.86	569.5739	2.22	1.48	1.73
ul	2	2574.444	1287.222	5.01		
Galat	118	30342.22	257.1375			
Total	179	66521.53				

## Lampiran 4.1 Penentuan kapasitas lapang

Penghitungan kapasitas lapang

Diketahui = berat kering pasir (BKP) dalam gelas = 500 gram (harus sama)

Dicari = beberapa kapasitas lapang setiap gelas?

Jawab:

Dalam mencari KL dilakukan 3 kali ulangan, jadi terdapat tiga gelas yang diberi lubang. Kemudian pasir disiram air sampai jenuh, hingga tidak menetes kemudian ditimbang.

Berat basah pasir (BBP) 1 = 615 gram

$$615 - 500 \text{ gram} = 115 \text{ gram}$$

Berat basah pasir (BBP) 2 = 615 gram

$$615 - 500 \text{ gram} = 115 \text{ gram}$$

Berat basah pasir (BBP) 3 = 615 gram

$$615 - 500 \text{ gram} = 115 \text{ gram} +$$

$$\frac{345}{3} = 115 \text{ ml/gelas}$$

↓  
KL



















































