

**PENGARUH KONSENTRASI KITOSAN TERHADAP PERTUMBUHAN
VEGETATIF DAN DAYA SIMPAN BIBIT TEBU (*Saccharum officinarum*
L.) ASAL BUD CHIP VARIETAS PSJT 941**

SKRIPSI

Oleh :

AHMAD FU'AT DUDIN

NIM. 12620001



JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

2016

**PENGARUH KONSENTRASI KITOSAN TERHADAP PERTUMBUHAN
VEGETATIF DAN DAYA SIMPAN BIBIT TEBU (*Saccharum officinarum*
L.) ASAL BUD CHIP VARIETAS PSJT 941**

SKRIPSI

Diajukan Kepada:

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam

Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh:

AHMAD FU'AT DUDIN

NIM. 12620001

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

2016

**PENGARUH KONSENTRASI KITOSAN TERHADAP PERTUMBUHAN
VEGETATIF DAN DAYA SIMPAN BIBIT TEBU (*Saccharum officinarum*
L.) ASAL BUD CHIP VARIETAS PSJT 941**

SKRIPSI

Oleh:

AHMAD FU' AT DUDIN

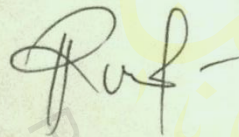
NIM. 12620001

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal: 28 Juni 2016

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ruri Siti Resmisari, M.Si
NIP. 2014020112423



M. Mukhlis Fahrudin M.S.I
NIPT. 201402011409

Mengetahui

Ketua Jurusan



Dr. Erika Sandi Savitri, M.P
NIP. 197410182003122002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AHMAD FU' AT DUDIN

NIM : 12620001

Jurusan : BIOLOGI

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Daya Simpan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum L.*) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil dari karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 21 Juni 2016
Yang membuat pernyataan,



AHMAD FU' AT DUDIN
NIM.12620001

**PENGARUH KONSENTRASI KITOSAN TERHADAP PERTUMBUHAN
VEGETATIF DAN DAYA SIMPAN BIBIT TEBU (*Saccharum officinarum*
L.) ASAL *BUD CHIP* VARIETAS PSJT 941**

SKRIPSI

Oleh :

AHMAD FU'AT DUDIN

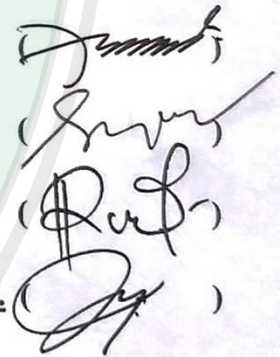
NIM. 12620001

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal 11 Juli 2016**

Susunan Dewan Penguji

1. Penguji Utama : Dr. Evika Sandi Savitri, M.P.
NIP. 19741018 200312 2 002
2. Ketua : Suyono, M.P.
NIP. 19710622 200312 1 001
3. Sekretaris : Ruri Siti Resmisari, M.Si.
NIPT. 201402012423
4. Anggota : M. Mukhlis Fakhruddin, M.S.I.
NIPT. 201402011409

Tanda Tangan



Mengetahui dan Mengesahkan

Ketua Jurusan Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P.
NIP. 19741018 200312 2 002

MOTTO

ISO RA ISO
SENG PENTING

**NGAJI
SEKOLAH
SHOLAT**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Robbil 'Alamiin...

Puji syukurku tak terhingga atas limpahan Rahman dan Rahim yang telah Engkau berikan kepada hamba-Mu ini Shalawat serta salam tetap kami haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang mudah-mudahan tetap di syafaatnya di hari akhir nanti

Abah dan Ummi dan segenap keluarga besar, saya ucapkan banyak terima kasih atas dukungan do'a dan materinya, Untuk semua guru-guru, dan pihak dari BALITTAS terima kasih atas pengetahuan yang telah diberikan, dan semoga kesehatan serta kesejahteraan dunia akhirat selalu menyertai

KATA PENGANTAR

Assalmu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur terpanjatkan kehadiran Allah SWT atas segenap limpahan Rahmat, Taufik, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul “[Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Daya Simpan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941”]. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya. Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Untuk itu, iringan doa’ dan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Raharjo, M.Si selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muctaromah, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. Selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ruri Siti Resmisari, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga Skripsi ini terselesaikan dengan baik.
5. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I selaku Dosen Pembimbing Agama yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis.
6. Ruly Hamidah, M.Si selaku pembimbing dari BALITTAS yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing serta memberikan arahan kepada penulis sehingga Skripsi ini terselesaikan denmgan baik.
7. Bapak Ibu dosen Biologi yang telah mengajarkan banyak hal dan memberikan pengetahuan yang luas kepada penulis.
8. Staf dan karyawan balai tanaman pemanis dan berserat (BALITTAS) Karangploso Malang

9. Abah dan ummiku tercinta dan saudara-saudaraku yang dengan sepenuh hati selalu memberi dukungan material dan spiritual, serta memberikan motivasi, ketulusan doa yang tak henti-hentinya terucap sehingga penulisan Skripsi ini dapat terselesaikan.
10. Teman-teman Biologi, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu khususnya angkatan 2012 yang memberikan semangat dan dukungan bagi penulis sehingga Skripsi ini selesai dengan baik.
11. Santri PESANTREN LUHUR MALANG serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang memberikan doa, semangat, dukungan, saran dan pemikiran sehingga penulisan ini menjadi lebih baik dan terselesaikan.

Semoga Allah memberikan balasan atas bantuan dan pemikirannya. Sebagai akhir kata, penulis berharap skripsi ini bermanfaat dan dapat menjadi inspirasi bagi peneliti lain serta menambah khasanah ilmu pengetahuan.

Malang, 21 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK.....	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan	8
1.4 Hipotesis.....	8
1.5 Manfaat	9
1.6 Batasan Masalah.....	9
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Tebu (<i>Saccharum officinarum L.</i>)	10
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Tebu	11
2.1.2 Morfologi Tanaman Tebu	12
2.2 Pertumbuhan Vegetatif.....	13
2.2.1 Faktor-Faktor Pertumbuhan	14
2.3 Standar Bibit yang Baik	15
2.3.1 Bibit Tebu Mata Tunas Tunggal (<i>Bud Chip</i>)	17
2.4 Pelapisan	18

2.4.1 Kitosan	19
2.4.2 Struktur Kitosan	21
2.4.3 Mekanisme Kitosan Sebagai Pelapis Alami	22
2.5 Pertumbuhan dan Perkembangan dalam Al-Qur`an	23

BAB II METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan penelitian	27
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.3 Variabel Penelitian	27
3.4 Alat dan Bahan	28
3.5 Prosedur Penelitian	28
3.6 Pengamatan	30
3.7 Teknik Analisis Statistik	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bibit Tebu (<i>Saccharum officinarum L.</i>) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941	
4.1.1 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Persentase Tumbuh Bibit Tebu (<i>Saccharum officinarum L.</i>) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941	32
4.1.2 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Jumlah Helai Daun Bibit Tebu (<i>Saccharum officinarum L.</i>) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941	35
4.1.3 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Panjang Helai Daun Bibit Tebu (<i>Saccharum officinarum L.</i>) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941	38
4.2 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Daya Simpan Bibit Tebu (<i>Saccharum officinarum L.</i>) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941	
4.2.1 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Warna Bibit Tebu (<i>Saccharum officinarum L.</i>) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941	40
4.2.2 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Daya Simpan Bibit Tebu (<i>Saccharum officinarum L.</i>) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941	43
4.3 Perlakuan pada Bibit Tebu dalam Pandangan Islam	45

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50

DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	55

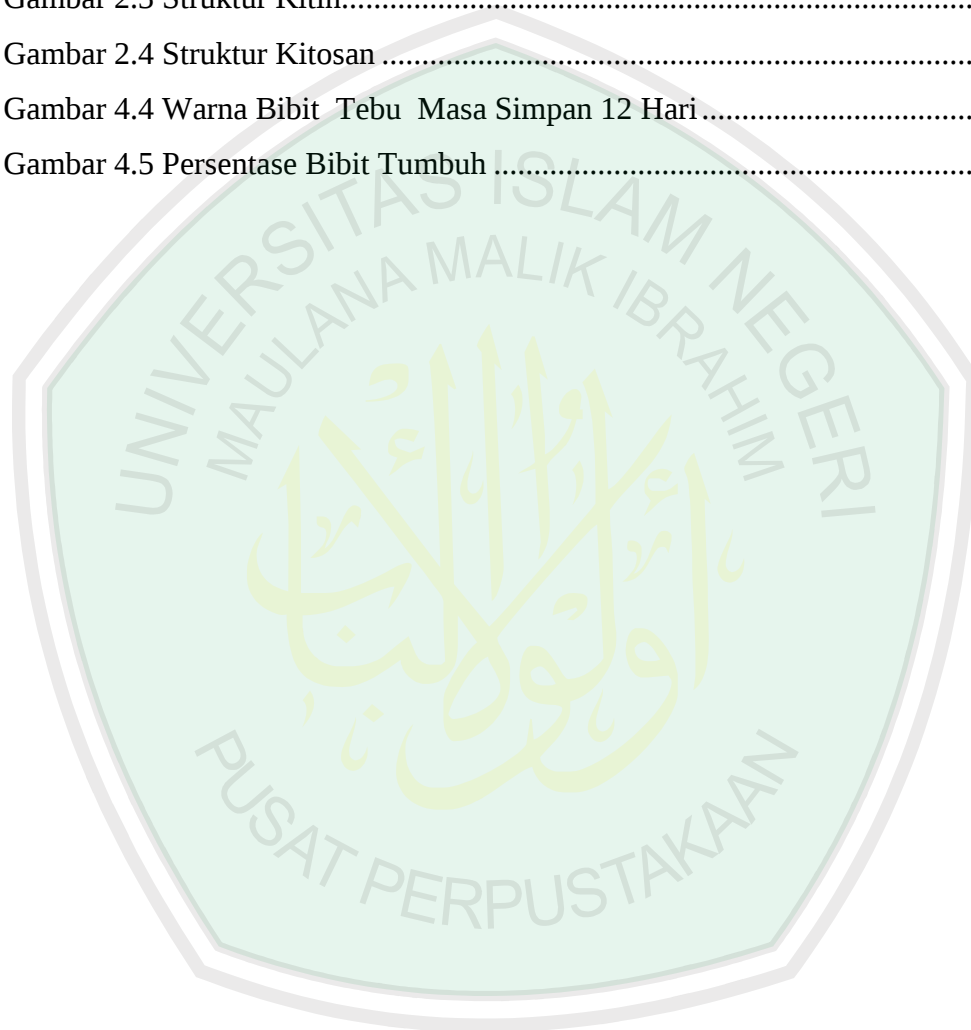


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Aplikasi Kitosan Dalam Beberapa Media	23
Tabel 4.1.1	Hasil Perhitungan Analisis ANAVA Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Persentase Tumbuh Bibit Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941.....	34
Tabel 4.1.2	Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Persentase Tumbuh Bibit Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941	34
Tabel 4.2.1	Hasil Perhitungan Analisis ANAVA Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Jumlah Helai Daun Bibit Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941.....	37
Tabel 4.2.2	Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Jumlah Helai Daun Bibit Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941	37
Tabel 4.3.1	Hasil Perhitungan Analisis ANAVA Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Panjang Helai Daun Bibit Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941.....	39
Tabel 4.3.2	Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Panjang Helai Daun Bibit Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941	40
Tabel 4.4	Perubahan Warna Bibit Tebu Asal Bud Chip Selama Masa Simpan	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perawakan Tebu Varietas PSJT 941	12
Gambar 2.2 Bibit Tebu Mata Tunas Tunggal (<i>Bud Chip</i>)	17
Gambar 2.3 Struktur Kitin.....	21
Gambar 2.4 Struktur Kitosan	21
Gambar 4.4 Warna Bibit Tebu Masa Simpan 12 Hari	43
Gambar 4.5 Persentase Bibit Tumbuh	44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengamatan	56
Lampiran 2. Analisis Variansi Data	60
Lampiran 3. Grafik Hasil Pengamatan.....	63
Lampiran 4. Kegiatan Penelitian.....	64



ABSTRAK

Dudin, A. F. 2016. Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Daya Simpan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal *Bud Chip* Varietas PSJT 941. Skripsi Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: Ruri Siti Resmisari, M. Si dan M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I

Kata kunci: kitosan, bibit tebu, *bud chip*, pertumbuhan vegetatif, daya simpan

Salah satu upaya peningkatan produktivitas tebu adalah menyediakan bibit berkualitas. Bibit asal *bud chip* merupakan alternatif bahan tanam yang lebih efisien dan ekonomis dalam pengiriman bibit tebu, namun bibit ini memiliki keterbatasan berupa cadangan makanan yang sedikit dan bersifat rekalsitran sehingga persentase pertumbuhan bibit cepat menurun apabila tidak segera ditanam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kitosan terhadap pertumbuhan vegetatif dan daya simpan bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) asal *bud chip* varietas PSJT 941 dan mengetahui konsentrasi optimal untuk menyimpan bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) asal *bud chip* varietas PSJT 941.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 taraf konsentrasi kitosan yaitu 0%, 2%, 4%, 6%, 8%. Prosedur penelitian dimulai dari penyiapan bibit, penanaman bibit di bedengan, penyiapan larutan kitosan, proses pelapisan kitosan pada bibit tebu, proses penyimpanan dan penanaman. Parameter pengamatan terdiri dari warna bibit, persentase pertumbuhan, jumlah helai daun dan panjang helai daun.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan vegetatif dan daya simpan bibit tebu asal *bud chip* cenderung menurun seiring dengan lamanya masa simpan. Terdapat pengaruh antara pemberian konsentrasi kitosan dengan persentase tumbuh, jumlah daun, panjang daun, warna daun dan daya simpan. Pertumbuhan vegetatif dan daya simpan bibit tebu asal *bud chip* masih bisa dipertahankan hingga 12 hari dengan pelapisan kitosan 6% yang ditunjukkan dengan persentase bibit tumbuh dan pertumbuhan vegetatif bibit masih cukup baik.

ABSTRACT

Dudin, A. F. 2016. Effect of Chitosan Concentration on Vegetative Growth and Storability of Sugar cane (*Saccharum officinarum* L.) Seed from Bud Chip PSJT 941 varieties. Thesis Biology Department, Science and Technology Faculty, State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: Ruri Siti Resmisari, M. Si and M. Mukhlis Fahrudin, M. S.I

Keywords: chitosan, cane seed, *bud chips*, vegetative growth, storability

One of increasing efforts of sugar cane productivity is providing quality seeds. Seed from bud chip is an alternative of planting matter that more efficient and economically in delivery of seed sugar cane, but these seeds have limitations in little food reserves and have *rekalsitran* characteristic (have many water inside seed), so percentage of growing seed decrease rapidly if did not planted immediately. This study aims to determine the effect of chitosan concentration on vegetative growth and storability of sugar cane (*Saccharum officinarum* L.) seed from *bud chip* PSJT 941 varieties and determine the optimal concentration for storing sugar cane (*Saccharum officinarum* L.) seed from *bud chip* PSJT 941 varieties.

This research is using a randomized block design (RAK) with 5 chitosan concentration level of 0%, 2%, 4%, 6%, 8%. Research procedure is begun by seedlings preparation, planting seed in beds, preparation of chitosan solution, chitosan coating's process on cane seed, storage and planting's process. Parameter observations consisted of seed color, growth percentages, the number of leaves and long leaves.

The study results indicate that vegetative growth and storability of sugar cane seed from *bud chips* tend decreases as long storage time. There is influence between giving chitosan concentrations with growing percentage, leaves total, leaf length, leaf colour and storability. Vegetative growth and storability of sugar cane seed from *bud chip* can still be maintained up to 12 days with coating of chitosan 6% indicated by percentage of seed growth and vegetative growth is still quite good.

مختلص البحث

دودين، أ. ف. ٢٠١٦. تأثير تركيز الشيتوزان إلى نمو الخضري وطاقة التدخير من شتلة قصب السكر (*Saccharum officinarum* L.) من رقاقة برعم (*bud chip*) أصناف PSJT 941. بحث عملي. قسم البيولوجيا، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية (UIN) مولانا مالك إبراهيم مالانغ. المشرف: روري ستي ريسميساري الماجستير العلومي و مُنجد مخلص فخر الدين الماجستير العلومي.

الكلمات الرئيسية: الشيتوزان، شتلات قصب السكر ، رقاقة برعم (*bud chip*)، نمو الخضري، و طاقة الحفظ

احد من محاولات تحسين إنتاجية قصب السكر هو توفير الشتلات الجيدة. شتلة من رقاقة برعم (*bud chip*) هي بديلة لمادة الزراعة أكثر كفاءة واقتصاداً في إرسال شتلات قصب السكر، ولكن يوجد القيود في تلك الشتلات من قلة احتياطات غذائية وصفة ريكالسيتران (اي أكثر المحتويات من الماء) حتى يقلل نسبة نمو الشتلات سريعاً حين لا يُزرع مباشرة. هدف هذا البحث هو معرفة تأثير تركيز الشيتوزان إلى نمو الخضري و طاقة التدخير من شتلة قصب السكر (*Saccharum officinarum* L.) من برعم رقاقة (*bud chip*) أصناف PSJT 941 ومعرفة أفضل تركيز لتدخير شتلة قصب السكر (*Saccharum officinarum* L.) من برعم رقاقة (*bud chip*) أصناف PSJT 941.

استعمل هذه البحث خطة طائشة نفريه (RAK) بخمسة درجات تركيز من الشيتوزان التي هي ٠، ٢، ٤، ٦، ٨٪. يُبدأ منهج البحث باستعداد الشتلة و ازراع الشتلة في المزرعة و استعداد محلول الشيتوزان و تكييف طلاء الشيتوزان الى شتلة قصب السكر و تكييف التدخير و الإزراع. احتوى معيار البحث من لون الشتلة و النسبة المئوية من نمو الشتلة و جملة الورقة و طول الورقة.

تشير نتائج هذا البحث إلى أن نمو الخضري و طاقة التدخير من شتلة قصب السكر من رقاقة برعم (*bud chip*) تميل إلى النقصان مع طول مدة التدخير. توجد مؤثرات بين إعطاء تركيز الشيتوزان مع زيادة النسبة المئوية، وعدد الأوراق، وطول الأوراق، لون الأوراق، و طاقة التدخير. نمو الخضري و طاقة التدخير من شتلات قصب السكر من رقاقة برعم يمكن الإحتفاظ إلى اثنا عشر يوماً بطلاء الشيتوزان ٤ ٪ و ٦ ٪ وأشارت به النسبة المئوية من الشتلات النباتية و نمو الخضري ما زال جيداً جداً. المئوية من الشتلات النباتية و نمو الخضري ما زال جيداً جداً.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumbuhan merupakan salah satu makhluk hidup ciptaan Allah SWT yang banyak memberikan manfaat bagi makhluk hidup, baik manusia, hewan, maupun tumbuhan yang lainnya. Allah SWT menganugrahkan makhluknya dengan berbagai macam tumbuhan yang bermanfaat, firman Allah dalam surat Asy-Syu`ara (26) ayat 7.

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya: “ dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”.(Q.S Asy-Syu`ara ayat 7)

Berdasarkan ayat di atas, Abdul (2007) memberikan tafsiran bahwa ayat ini mengundang manusia untuk mengarahkan pandangan hingga batas kemampuannya memandang sampai seantero bumi dengan aneka tanah dan tumbuhannya dan aneka keajaiban yang terhambat pada tumbuh tumbuhan. Oleh sebab itu, manusia yang dianugerahi nikmat akal oleh Allah inilah yang harus di syukuri serta digunakan semaksimal mungkin untuk menciptakan suatu inovasi baik dalam bidang sains maupun teknologi dengan tujuan menambah keimanan, ketakwaan kepada Allah SWT.

Selain itu dalam surat Asy-syu`ara ayat 7 disebutkan bahwa Allah SWT telah menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang bermanfaat, salah satunya tanaman tebu (*Saccharum officinarum L.*) yang ditumbuhkan oleh Allah dengan berbagai manfaat. Tebu (*Saccharum officinarum L.*) merupakan jenis tanaman rumput-rumputan yang dibudidayakan sebagai tanaman penghasil gula. Loganadhan *et al.* (2012) menyatakan bahwa tebu dapat menjadi salah satu tanaman yang dapat menyumbang perekonomian nasional dan sumber mata pencaharian bagi jutaan petani dan produsen gula.

Konsumsi gula kristal putih (GKP) nasional pada tahun 2014 mencapai 2,84 juta ton, tahun 2015 konsumsi gula meningkat menjadi 2.98 juta ton, sedangkan produksi gula pada tahun 2015 sebesar 2,5 juta ton (Yadi, 2015), sehingga untuk memenuhi kekurangan konsumsi gula sebesar 480 ribu ton pemerintah membuat kebijakan impor gula dan penggalangan swasembada gula. Program swasembada gula yang ditargetkan hingga tahun 2019 membawa konsekuensi logis untuk peningkatan produktivitas tebu nasional. Salah satu cara meningkatkan produktivitas tebu adalah dengan perluasan lahan dan pembangunan pabrik gula (PG) baru. Pemerintah akan menyediakan lahan untuk pengembangan tebu seluas 600.000 ha di luar pulau Jawa setiap tahunnya. Perluasan areal kebun tebu dimulai pada tahun 2016 seluas 600.000 ha sampai 2019. Diperkirakan total perluasan areal kebun tahun 2019 mencapai 2,4 juta ha dengan 10 PG baru (Budiono, 2015).

Sehubungan dengan rencana swasembada gula 2019, maka salah satu faktor yang menentukan keberhasilannya adalah pemenuhan kebutuhan dalam

budidaya tebu berupa bibit. Tersedianya bibit varietas tebu unggul yang seragam, murni (tidak tercampur dengan varietas lain), sehat, tidak mengalami kerusakan fisik dan tersedia saat dibutuhkan dalam jumlah besar merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam budidaya tebu. Bibit varietas unggul bermutu berpengaruh terhadap produktivitas produksi, mutu hasil efisiensi usaha tani (Dirjentan, 2008). Pemakaian bibit yang murni dan bermutu dapat meningkatkan produksi sebesar 19%, dengan peningkatan pendapatan hampir dua kali dari tambahan biaya pengadaan bibit tersebut (Nahnoedin, 1993).

Bibit merupakan bahan dasar terbentuknya kemampuan rendemen dan biomasa tanaman (Soemarno, 2010). Menurut Baihaki (2008) menyatakan bahwa bibit unggul bermutu merupakan penentu batas atas produktivitas produksi dan kualitas produk suatu usaha tani, baik itu usaha tani berskala kecil maupun besar. Selain itu bibit unggul bermutu juga harus sesuai dengan lokasi dan musim tanam yang tepat, serta jumlah dan harga yang terjangkau petani. Untuk menghasilkan bibit unggul bermutu, diperlukan pengelolaan pertanian yang optimal meliputi pemilihan lokasi yang tepat dan seleksi yang ketat terhadap faktor lingkungan luar yang dapat mempengaruhi kualitas rendemen dan penerapan teknologi dapat membantu terbentuknya bibit yang unggul (Badan Litbang Pertanian, 2007).

Proses perbanyakan tebu dilapangan lebih banyak dilakukan dengan metode stek atau klonal. Metode klonal memiliki beberapa kendala diantaranya adalah faktor perbanyakan bibit yang terbatas. Ketersediaan bibit berkualitas yang terbatas menyebabkan harga bibit tebu menjadi mahal. Berdasarkan fakta tersebut menyebabkan para petani tebu melakukan penanaman tebu dengan bibit seadanya,

tidak memperhatikan standar mutu bibit tebu. Berdasarkan pedoman pembibitan menyatakan bahwa bibit tebu yang baik berasal dari tanaman tebu pertama/ *plant cane* (PC) (Dirjenbun, 2011), namun dengan berbagai pertimbangan penggunaan bibit tebu dari tanaman tebu *ratoon cane* (RC) juga sering digunakan. Di Pulau Jawa telah diprogramkan upaya khusus berupa harmonisasi komposisi tanaman tebu rakyat seluas 210.000 ha dengan perbandingan tanaman pertama PC (*plant cane*) dan tanaman keprasan RC (*ratoon cane*) yakni 33 %: 67 %, dengan *ratoon* maksimal 3 hingga 4 kali (Yanti, 2009). Pengembangan tebu rakyat diprioritaskan untuk mendukung swasembada gula 2019 yang diperkirakan tingkat kebutuhannya akan mencapai 5,7 juta ton per tahun. Selain bibit klonal bibit tebu *bud chips* saat ini sudah mulai berkembang, teknik *bud chip* merupakan pembibitan tebu berupa mata tunas yang diambil dari bibit tebu (Budiarto, 2013).

Islam merupakan agama yang memberikan keluasan serta mendorong kepada umatnya untuk melakukan pengembangan kanzah ilmu di bidang sains dan teknologi untuk kemaslahatan umat. Firman Allah SWT surat Ali-Imron: 191

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ

وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطِلًا سُبْحَنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: "(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, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka".(Q.S Ali-Imron:191)

Surat Ali-Imron:191 di atas menjelaskan bahwa manusia menggunakan fikiranya dan akal yang dimiliki untuk menggambarkan keagungan Allah, kejadian-kejadian di bumi beserta rahasia-rahasia kekuasaan Allah serta anjuran untuk memperhatikan bumi agar mereka dapat belajar dan berfikir untuk meneliti dan mengembangkan ilmu pengetahuan, salah satunya dengan teknologi penanaman tebu dengan *bud chip*. Kelebihan bibit tebu *bud chip* adalah efektifitas penggunaan bibit dalam satu hektar relatif lebih sedikit dibandingkan dengan bibit begal, bibit *bud chip* cukup 15000-20000 bibit atau setara dengan 1,5-2 ton bibit begal, sementara untuk bibit begal membutuhkan 7-8 ton untuk penanaman satu hektar (Pawirosemadi, 2011).

Bibit tebu mata tunas tunggal (*bud chip*) lebih mudah diangkut karena membutuhkan tempat yang lebih sedikit dan dapat mengurangi sekitar 80 % dari berat batang tebu utuh serta dapat mengurangi kemungkinan penyebaran penyakit tular bibit. Hal ini akan memudahkan pengiriman jarak jauh karena lebih ringan (Jain *et al.*, 2010). Namun teknologi perbibitan dengan metode *bud chip* masih banyak yang perlu dilakukan pengembangan. Seperti berapakah umur bibit yang optimal bagaimana sistem pengiriman bibit jarak jauh dan lain sebagainya.

Permintaan bibit *bud chip* yang sudah siap tanam lebih diminati para petani tebu dari pada bentuk benih *bud chip*, karena persentase daya kecambah benih *bud chip* tebu dalam bentuk mata tunas sekitar 70 %, hal ini memberikan banyak kerugian bagi pembeli bibit tebu *bud chip* dalam bentuk benih, oleh karena itu perlu pengkajian dan inovasi untuk pengiriman bibit *bud chip* sampai ke tempat tujuan dengan jangka waktu yang lama, terutama jika bibit tebu dikirim

ke tempat yang jauh. Jangka waktu pengiriman ini akan mempengaruhi viabilitas dan kualitas bibit tebu mata tunas tunggal karena proses respirasi yang terus berlangsung selama masa pengiriman. Berdasarkan hasil penelitian Omoto *et al.* (2009) pada dua tempat di Kenya, menunjukkan bahwa keterlambatan penanaman bibit tebu lebih dari enam hari sejak dipotong akan menghasilkan persentase perkecambahan bibit yang rendah. Respirasi memerlukan substrat dari cadangan makanan dalam bibit sehingga cadangan makanan dan kadar air semakin berkurang dan dapat menurunkan viabilitas dan vigor bibit.

Penyimpanan bibit di daerah tropis yang memiliki suhu dan kelembaban tinggi dapat memperpendek masa simpan bibit karena dapat memacu laju respirasi dan laju deteriorasi bibit (Kartono, 2004 *cit.* Palupi *et al.*, 2012). Kondisi lingkungan yang lembab juga akan memicu perkembangan mikroorganisme seperti jamur (Purwanti, 2004). Salah satu upaya untuk menghambat laju respirasi bibit selama penyimpanan adalah pelapisan. Pelapisan bibit bertujuan melapisi permukaan bibit dengan bahan yang dapat menekan laju respirasi maupun laju transpirasi bibit selama penyimpanan atau pemasaran, meningkatkan kinerja bibit pada waktu bibit dikecambahkan, melindungi bibit dari gangguan atau pengaruh kondisi lingkungan selama penyimpanan, mempertahankan kadar air bibit, menyeragamkan ukuran bibit, memudahkan penyimpanan, dan memperpanjang daya simpan bibit (Kuswanto, 2003). Berdasarkan hasil penelitian Nurrachman (2007), pelapisan kitosan dapat menjadi alternatif dalam mempertahankan viabilitas dan vigor bibit karena dapat menurunkan pasokan oksigen sehingga proses respirasi terhambat (Yanti *et al.*, 2009).

Kitosan merupakan jenis polimer alam yang mempunyai bentuk rantai linier, sebagai produk deasetilasi kitin melalui proses reaksi kimia menggunakan basa kuat (Muzarelli, 1988). Kitosan tidak dapat larut dalam air, alkohol dan aseton, polimer kitosan dengan berat molekul tinggi, didapati memiliki viskositas yang baik dalam asam. Bersifat hidrofilik, menahan air dalam strukturnya dan membentuk gel secara spontan. Kemampuan kitosan dalam menyerap uap air meningkat dengan makin tingginya konsentrasi sehingga mengakibatkan laju respirasi lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.

Kays (1991) menjelaskan bahwa kitosan adalah salah satu bahan pelapis alami yang tidak beracun dan aman bagi kesehatan serta digunakan sebagai agen anti bakteri. Penelitian mengenai pelapisan dengan kitosan juga pernah dilakukan oleh Agustin (2014) pelapisan benih mata tunas tunggal tebu kitosan sebesar 3 - 4 g/ml, dapat mempertahankan kualitas benih selama 10 hari. Hal ini karena kitosan sebagai pengawet memiliki sifat-sifat yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak dan sekaligus melapisi produk yang diawetkan sehingga terjadi interaksi yang minimal antara produk dan lingkungannya.

Bibit *bud chip* tebu sebagaimana disebutkan di atas, memiliki permasalahan dalam metode pendistribusian yang harus digunakan, oleh karena itu perlu adanya penelitian dan kajian lanjutan dalam pemanfaatan kitosan sebagai pelapis yang di terapkan pada bibit asal *bud chip* tebu varietas PSJT 941 berumur 21 hari, varietas ini memiliki kelebihan dalam pertumbuhan cepat dan kandungan nira mencapai 26% (Yadi, 2015), dengan berbagai variasi konsentrasi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah pengaruh konsentrasi kitosan terhadap pertumbuhan vegetatif dan daya simpan bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) asal *bud chip* varietas PSJT 941?
2. Berapakah konsentrasi kitosan yang optimal untuk menyimpan bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) asal *bud chip* varietas PSJT 941 ?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh konsentrasi kitosan terhadap pertumbuhan vegetatif dan daya simpan bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) asal *bud chip* varietas PSJT 941
2. Untuk mengetahui berapakah konsentrasi kitosan yang optimal untuk menyimpan bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) asal *bud chip* varietas PSJT 941

1.4 Hipotesis

1. Terdapat pengaruh konsentrasi kitosan terhadap persentase bibit tumbuh, jumlah daun, panjang daun dan tinggi bibit
2. Terdapat konsentrasi kitosan yang optimal untuk menyimpan bibit *bud chip* tebu (*Saccharum officinarum* L.) varietas PSJT 941

1.5 Manfaat

1. Penelitian ini diharapkan dapat memperpanjang daya simpan dan kualitas bibit selama pengiriman
2. Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat dalam pengembangan teknologi pembibitan tebu yang efektif waktu, biaya dan tempat

1.6 Batasan Masalah

1. Bibit tebu yang digunakan adalah varietas PSJT 941 umur 21 hari, hasil pertumbuhan bibit mata tunas tunggal yang diperoleh dari Balai Tanaman Pemanis dan Berserat Karangploso Malang
2. Jenis kitosan yang digunakan berasal dari kulit udang
3. Konsentrasi kitosan yang digunakan adalah 0%, 2 %, 4%, 6%, 8%
4. Media tanam setelah terdiri dari tanah, pasir, dan kompos dengan perbandingan 2:1:1
5. Pengamatan daya simpan bibit dilakukan setiap 3 hari sekali setelah proses pelapisan
6. Pengamatan terdiri dari warna bibit, persentase bibit tumbuh, jumlah daun, dan panjang daun.
7. Pengamatan pertumbuhan vegetatif bibit dilakukan selama 30 HST

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.)

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan jenis tanaman rumput-rumputan yang dibudidayakan sebagai tanaman penghasil gula. Loganadhan *et al.* (2012) menyatakan bahwa tebu dapat menjadi salah satu tanaman yang dapat menyumbang perekonomian nasional dan sumber mata pencaharian bagi jutaan petani. Tebu dapat tumbuh di daerah iklim tropis, namun masih dapat tumbuh di daerah subtropika. Tanaman tebu tumbuh di daerah tropis dan subtropis sampai batas garis isoterm 20°C yaitu antara 19° LU - 35° LS. %. Suhu udara berkisar antara 28-34°C. Tanaman tebu toleran pada kisaran kemasaman tanah (pH) 5-8. Jika pH tanah kurang dari 4,5 maka kemasaman tanah menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman, yang dalam beberapa kasus disebabkan oleh pengaruh toksik unsur aluminium (Al) bebas (Farid, 2003). Persebaran tanaman tebu meluas ke berbagai negara antara lain Australia, Kuba, India, Brazilia, Philipina, Taiwan, dan Hawai (Indrawanto, 2010).

Di Indonesia, kawasan yang paling banyak budidaya tanaman tebu adalah di pulau Jawa dan Sumatra. Pemanfaatan tebu di pulau Jawa dan Sumatra dimanfaatkan sebagai bahan baku utama dalam industri gula. Bagian lainnya dapat pula dimanfaatkan dalam industri jamur dan sebagai hijauan pakan ternak. Berdasarkan catatan sejarah, sekitar tahun 400 an tanaman tebu telah ditemukan tumbuh di beberapa tempat di pulau Jawa, Sumatra, namun pada

abad XV tanaman tebu di komersialkan oleh sebagian imigran Cina (Farid, 2003). Tebu dikenal sejak beberapa abad yang lalu oleh bangsa Persia, Cina, India dan kemudian bangsa Eropa yang memanfaatkan sebagai bahan pangan bernilai tinggi yang dianggap sebagai emas putih, dan secara berangsur mulai bergeser kedudukan bahan pemanis alami seperti madu dan pemanis alami lainnya, karena hasil dari nira tebu dibentuk menjadi produk konsumsi seperti gula dan berbagai produk yang saat ini beredar (Fitriyani, 2012).

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Tebu

Tanaman tebu tergolong tanaman perdu. Di daerah Jawa Barat disebut Tiwu, di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur disebut Tebu atau Rosan (Indrawanto, 2010). Adapun klasifikasi tanaman tebu sebagai berikut (Steenis, 2006; Tjitrosoepomo, 1994):

Devisio : Spermatophyta

Subdevisio : Angiospermae

Clasis : Monocotyledonae

Ordo : Graminales

Famili : Gramineae

Genus : *Saccharum*

Species : *Saccharum officinarum* L

Varietas : *Saccharum officinarum* L PSJT 941

2.1.2 Morfologi Tanaman Tebu

Tanaman tebu memiliki bentuk yang tinggi kurus, tidak bercabang, dan tumbuh tegak. Tanaman yang tumbuh baik tinggi batangnya mencapai 3 sampai 5 meter atau lebih. Pada batang terdapat lapisan lilin yang berwarna putih dan keabu-abuan. Ruas-ruas batang dibatasi oleh buku-buku yang merupakan tempat duduk daun tebu. Di ketiak daun terdapat sebuah kuncup yang biasa disebut “mata”. Bentuk ruas batang dan warna tebu yang bervariasi merupakan salah satu ciri dalam pengenalan tebu (Asih, 2008).



Gambar 2.1 : Tanaman Tebu Varietas PSJT 941

Sumber : Dokumentasi Penulis

Akar yang pertama kali terbentuk dari bibit stek adalah akar adventif yang berwarna gelap dan kurus. Setelah tunas tumbuh maka fungsi akar ini akan digantikan oleh akar sekunder yang tumbuh dari pangkal tunas. Pada tanah yang cocok akar tebu dapat tumbuh panjang mencapai 0,5 – 1,0 meter. Tanaman tebu berakar serabut maka hanya pada ujung akar-akar muda terdapat akar rambut yang berperan mengabsorpsi unsur- unsur hara (Asih, 2008).

Tebu memiliki daun tidak lengkap, karena hanya terdiri dari helai daun dan pelepah daun saja. Daun berkedudukan pada pangkal buku. Panjang helaian daun antara 1–2 meter, sedangkan lebar 4–7 cm, dan ujung daunnya meruncing (Supriyadi, 1992). Pelepah tumbuh memanjang menutupi ruas. Pelepah juga melekat pada batang dengan posisi duduk berselang seling pada buku dan melindungi mata tunas (Miller dan Gilbert, 2006).

2.2 Pertumbuhan Vegetatif

Pembiakan secara vegetatif tidak diperlukan dilakukan dua sel yang berbeda jenis kelaminya. Dalam pembiakan vegetatif sifat-sifat induk dapat diturunkan sama, artinya tiap tumbuhan baru yang diturunkan memiliki sifat yang sama dengan induknya (Dwijoseputro, 1994). Berdasarkan Zulkarnain (2010) fase pertumbuhan vegetatif terbagi dalam 3 proses yaitu: pembelahan sel, perpanjangan sel dan diferensiasi. Pembelahan sel terjadi pada regenerasi sel-sel baru. Sel-sel baru ini memerlukan karbohidrat dalam jumlah besar, karena dindingnya tersusun atas selulosa dan protoplasmanya. Pada saat terjadi pemanjangan sel yang membutuhkan ketersediaan air yang cukup, rangsangan hormon tertentu yang merangsang perentangan sel, dan ketersediaan karbohidrat. Kemudian pada saat diferensiasi sel atau pembentukan jaringan terjadi pada perkembangan jaringan-jaringan primer. Diferensiasi sel ini memerlukan karbohidrat, misalnya pada penebalan dinding sel-sel pelindung pada epidermis batang. Pada tanaman tebu pertumbuhannya

terbagi menjadi 3 masa yaitu: 1) masa perkecambahan 2) masa pertumbuhan anakan, 3) pertumbuhan (Sutarjo, 1994).

2.2.1 Faktor-Faktor Pertumbuhan

Berbagai faktor lingkungan dapat mempengaruhi laju pertumbuhan tumbuhan menurut Frank (1995) dalam Azizah (2014) menyatakan bahwa faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan antara lain adalah ketersediaan substrat, tumbuhan melakukan respirasi bergantung pada ketersediaan substrat, tumbuhan yang kekurangan nutrisi sering melakukan respirasi lebih cepat bila gula disediakan. Jika kekurangan substrat makin parah, bahkan protein pun dapat direspirasikan dengan cara hidrolisis. Kemudian faktor yang kedua adalah respirasi, respirasi merupakan proses perombakan cadangan makanan menjadi senyawa sederhana dengan membebaskan sejumlah tenaga. Pembebasan tenaga tersebut dibutuhkan untuk aktifasi sel diantaranya yaitu pembelahan.

Ketersediaan oksigen dalam lingkungan juga dapat mempengaruhi proses pertumbuhan, jika konsentrasi oksigen di dalam udara itu rendah sekali, bahkan jika udara itu tak mengandung oksigen sama sekali, namun respirasi masih dapat berlangsung secara anaerob (Dwidjoseputro, 1994). Kemudian menurut Indrawanto (2010) salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi proses pertumbuhan adalah suhu, pengaruh suhu pada pertumbuhan dan pembentukan sukrosa pada tebu cukup tinggi. Suhu ideal bagi tanaman tebu berkisar antara 24°C-34°C. Pembentukan sukrosa terjadi

pada siang hari dan akan berjalan lebih optimal pada suhu 30°C. Sukrosa yang terbentuk akan ditimbun/disimpan pada batang dimulai dari ruas paling bawah pada malam hari. Proses penyimpanan sukrosa ini paling efektif dan optimal pada suhu 15 °C.

Umur dan jenis tumbuhan yang digunakan sebagai pengamatan juga dapat mempengaruhi proses pertumbuhan, perbedaan morfologi yang besar antara anggota kerajaan tumbuhan, maka terdapat pula perbedaan metabolisme. Umur tumbuhan juga sangat mempengaruhi, respirasi tetap tinggi selama jangka waktu pertumbuhan vegetatif yang tinggi. Semakin besar ukuran tumbuhan maka proses metabolisme yang dimiliki juga semakin kompleks (Frank (1995) dalam Azizah (2014)).

2.3 Standar Bibit yang Baik

Bibit yang baik memiliki kriteria atau standar khusus bagaimana sifat dan sumber bibit yang didapat menurut Institut Pertanian Bogor (IPB) (2013) standar bibit yang baik terdiri dari kriteria yang berasal dari faktor sumber bibit yang baik dihasilkan dari pengolahan kebun bibit secara berjenjang. Bibit yang dapat dihasilkan dapat berasal dari bibit kultur jaringan. Bibit asal PG (Pabrik Gula) yang memenuhi syarat adalah bibit murni, sehat dan hasil dari tanaman tebu yang pertumbuhannya baik. Sumber bibit sebelum digunakan, diseleksi terlebih dahulu supaya terhindar dari hama penyakit, serta bisa memproduksi dengan hasil tinggi. Kemudian Umur bibit, umur bibit yang dihasilkan berasal dari kebun bibit dengan kondisi tanaman tebu telah

berumur 6 – 8 bulan. Untuk itu, sebelumnya perlu perencanaan yang jelas agar pada saat bibit tebu sudah mencapai umur tebang dapat digunakan untuk keperluan pembibitan jenjang berikutnya atau mencukupi kebutuhan tebu giling.

Bentuk bibit Secara inheren bentuk bibit membentuk kemampuan tunas berinisiasi dan berkecambah. Bibit yang baik berasal dari bagal (stek) mata 2-3 dan lonjoran. Bibit mata 1-2 yang berasal dari tahapan kebun bibit, top stek, *bud chip* dan *bud set*. Kemudian mutu juga menjadi dasar kualitas, mutu bibit adalah standar kemampuan berkecambah sekitar >80%. Ukuran panjang dengan panjang ruas normal tidak ada gejala hambatan pertumbuhan, diameter batang lebih besar dari 2 cm, bibit tebu tidak menunjukkan mengkerut karena kekeringan. Mata tunas bibit dalam keadaan dorman, masih segar dan tidak rusak. Primordia akar dengan kondisi lingkaran cincin stek batang belum tumbuh. Tingkat kemurnian varietas mencapai 100% di jenjang KBPU dan lebih dari 95% di kebun KBD (Azizah, 2014).

Kesehatan bibit Bibit tebu yang dipergunakan diusahakan harus sekecil mungkin terserang hama maupun penyakit, dan bahkan kalau bisa harus bebas dari hama penyakit. Bibit yang baik memiliki standar serangan penggerek batang < 2% dari jumlah ruas, penggerek pucuk sekitar < 5% dari jumlah ruas dan hama lain sekitar 2% (Juliana, 2010).

2.3.1 Bibit Tebu Mata Tunas Tunggal (*Bud Chip*)

Bibit tebu mata tunas tunggal (*bud chip*) adalah teknologi percepatan pembibitan tebu dengan satu mata tunas yang diperoleh dengan menggunakan alat mesin bor berupa *chisel mortisier* (alat pemotong batang tebu). Teknik *bud chip* merupakan pembibitan tebu berupa mata tunas yang diambil dari tanaman tebu yang siap di jadikan untuk bahan persemaian, cara ini sudah pernah dilaksanakan di P3GI Pasuruan, namun teknik ini belum menghasilkan pembibitan yang optimal (Budiarto, 2013).



A

B

Gambar 2.2 : A. Bibit Tebu Mata Tunas Tunggal (*Bud Chip*)
B. Bibit Tebu Hasil Dari Pertumbuhan Mata Tunas Tunggal
Sumber : Dokumentasi penulis

Pusat Penelitian Gula PTPN X telah mengadopsi teknologi pembibitan tebu ini dari columbia dengan menggunakan *bud chip* diharapkan akan dapat menghasilkan banyak anakan dengan pertumbuhan yang seragam (P3GI, 2014). Kelebihan dari metode *bud chip* yakni areal lahan untuk perbanyakan

tebu lebih sedikit (efisiensi lahan), umur bibit siap tanam lebih pendek (sekitar 2-2,5 bulan), kualitas lebih tinggi (keseragaman dan vigornya), persentase tumbuh bibit dilapangan lebih tinggi, penggunaan bibit lebih efisien (menggunakan 1 mata tunas), jumlah anakan tebu lebih banyak dibandingkan dengan metode konvensional serta ketersediaan bibit lebih terjamin (Dirjenbun, 2011).

2.4 Pelapisan

Pelapisan adalah suatu metode pemberian lapisan tipis pada permukaan buah atau tumbuhan untuk menghambat keluarnya gas, uap air dan kontak dengan oksigen, sehingga proses pemasakan dan reaksi metabolisme dalam tubuh tumbuhan dapat dihambat. Bahan yang dapat digunakan untuk coating harus dapat membentuk suatu lapisan penghalang kandungan air dalam tubuh tumbuhan dan dapat mempertahankan mutu serta tidak berbahaya bagi lingkungan misalnya kitosan yang aman dan tidak beracun bagi kesehatan (Isnaini, 2009).

Pelapisan merupakan salah satu metode untuk memperpanjang umur simpan produk pertanian, mengurangi penurunan kualitas dan kehilangan hasil. pada buah dan sayur berprospek memperbaiki umur simpan, hal ini juga bisa diterapkan pada bibit tanaman yang ingin dikirim dengan jangka waktu tertentu, menurut Krochta (1994) beberapa teknik aplikasi pelapisan yaitu Pencelupan, Keunggulan teknik pencelupan adalah bahan pelapis dapat melapisi permukaan secara merata dan telah banyak di aplikasikan pada

daging ikan, produk ternak, buah, sayuran, dan bibit tanaman. Kemudian Yang kedua Penyemprotan (*spraying*) Teknik ini menghasilkan produk dengan lapisan tipis pada permukaan dan bisa digunakan untuk produk yang memiliki dua sisi, seperti produk pizza. Kelebihan teknik adalah penggunaan akan *coating* lebih sedikit. Ketiga adalah dengan cara teknik pemolesan (*brushing*), Teknik ini digunakan untuk memoles *coating* pada produk. *Coating* telah diteliti kemampuannya dalam mengurangi kehilangan akan air, oksigen, aroma, dan bahan terlarut pada beberapa produk. Sehingga ini menjadi salah satu metode paling efektif untuk menjaga kualitas . Kemampuan ini dapat ditingkatkan lagi dengan penambahan antioksidan, antimikroba, pewarna, flavor, dan rempah.

2.4.1 Kitosan

Kitosan adalah produk turunan dari polimer kitin yaitu produk samping limbah dari pengolahan perikanan, khususnya udang dan rajungan. Limbah kepala udang mencapai 35-50% dari total berat udang. Kadar kitin dalam limbah kepala udang berkisar antara 60-70% dan bila diproses menjadi kitosan 15-20% (Novita, 2012). Sedangkan menurut Simunek *et al.*, (2006) kitosan adalah poly-D-glukosamine (tersusun lebih dari 5000 unit glukosamin dan asetilglukosamin) dengan berat molekul lebih dari satu juta dalton, Secara fisik kitosan, tidak berbau, berupa padatan amorf berwarna putih kekuningan dengan rotasi sfesifik $[\alpha]_D^{25} -3$ hingga -10° (pada konsentrasi asam asetat 2 %).

Kitosan adalah salah satu senyawa turunan dari kitin. Kitin adalah polimer alami (biopolimer) terbesar kedua yang terdapat di alam setelah selulosa dengan rumus molekul $(C_8H_{13}NO_5)_n$. Senyawa kitin banyak terdapat pada dinding sel tumbuhan tingkat rendah seperti jamur dan juga terdapat pada kulit luar hewan tingkat rendah seperti udang, kepiting, dan cumi-cumi, Kitosan yang mempunyai rumus umum $(C_6H_{11}NO_4)_n$ adalah suatu biopolimer yang tersusun dari kopolimer glukosamin dan N-asetilglukosamin dan mempunyai rantai tidak linier. Kitosan dapat dibuat dengan cara menghidrolisis kitin dengan menggunakan basa kuat sehingga terjadi deasetilasi dari gugus asetamida ($NH-COCH_3$) menjadi gugus amino (NH_2) (Savitri, dkk. 2010).

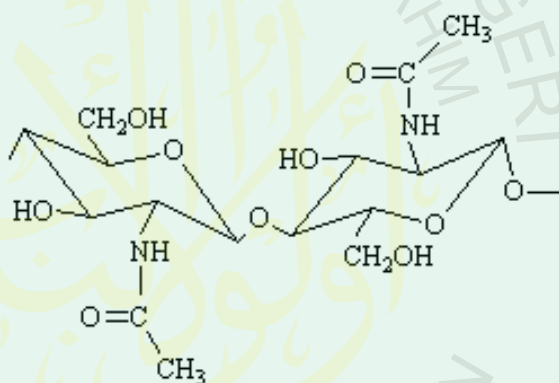
Kitosan dihasilkan dari destilasi kitin. Kitosan dalam bentuk kationik, bentuk kitosan yang tidak larut dalam air akan membentuk polielektrolit dengan anion polielektrolit. Kitosan telah digunakan dalam bidang biomedikal dan farmasi karena kitosan bersifat biokompatible, biodegradasi, dan tidak beracun. Menurut Meriaty (2002) sifat basa ini menjadikan kitosan dapat larut dalam media asam encer membentuk larutan kental sehingga dapat digunakan dalam pembuatan gel.

Proses konversi kitin ke kitosan sering disebut sebagai deasetilasi kitin. Kitin memiliki sifat mudah terdegradasi secara biologis, tidak beracun, tidak larut dalam air, asam anorganik encer, serta asam-asam organik lainnya, tetapi larut dalam larutan dimetil asetamida dan litium klorida (Harianingsih,

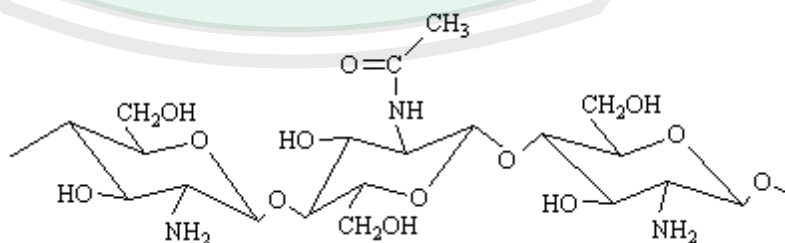
2010). Sedangkan kitosan mudah larut dalam asam organik seperti asam formiat, asam asetat dan asam sitrat (Istiqomah, 2011).

2.4.2 Struktur Kitosan

Struktur bangun kimia kitin dan kitosan murni terlihat pada Gambar 2.3 dan 2.4. Tampak bahwa kitin mengandung gugus asetamida (NHCOCH_3) dan kitosan mengandung gugus amino (NH_2) yang memberikan karakteristik sebagai penukar ion (*ion exchange*).



Gambar 2.3 Struktur kitin (Lestari, dkk, 2011)



Gambar 2.4 Struktur kitosan(Lestari, dkk, 2011)

Kitosan dapat dibuat menjadi membran dengan melarutkan kitosan pada asam organik seperti asam asetat (CH_3COOH). Asam asetat adalah salah satu asam karboksilat paling sederhana, setelah asam format. Larutan asam asetat dalam air merupakan asam lemah, artinya hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion H^+ dan CH_3COO^- . Membran yang dilapisi kitosan mengalami proses penutupan sehingga membran yang memiliki pori atau lubang akan tertutupi lapisan kitosan sehingga menimbulkan penghambatan proses metabolisme misalnya respirasi, transpirasi dan penguapan air (Lestari, dkk, 2011).

2.4.3 Mekanisme Kitosan Sebagai Pelapis Alami

Kitosan diketahui memiliki kemampuan untuk membentuk gel, film dan fiber, karena berat molekulnya yang tinggi dan solubilitasnya dalam larutan asam encer (Harianingsih, 2010). Beberapa penelitian menyebutkan kemampuan pelapis kitosan untuk memperpanjang masa simpan dan mengontrol kerusakan tanaman, dengan cara menurunkan kecepatan respirasi, transpirasi, dan mengurangi produksi etilen dan karbondioksida.

Kitosan telah digunakan secara luas oleh industri makanan, kosmetik, kesehatan, farmasi dan pertanian. Satu diantara manfaat kitosan adalah sebagai antibakteria kitosan memiliki mekanisme penghambatan, dimana kitosan akan berkaitan dengan protein membran sel, yaitu glutamat yang merupakan komponen membran sel. Berdasarkan Shahidi *et al* (1999) aplikasi kitosan dalam berbagai bidang dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Aplikasi kitosan dalam beberapa media:

Aplikasi	Contoh
Pelapis	Mengatur perpindahan uap antara makanan dan lingkungan sekitar, menahan pelepasan za-zat antimikroba, antioksidan, nutrisi, flavor, dan obat, mereduksi tekanan parsial oksigen, pengatur suhu, menahan proses browning enzimatis pada buah.
Antimikroba	Bakterisidal, fungisidal, pengukur kontaminasi jamur pada komoditi pertanian.
Bahan aditif	Mempertahankan flavor alami, bahan pengontrol tekstur, bahan pengemulsi, bahan pengental, stabilizer, dan penyetabil warna.
Nutrisi	Sebagai serat diet, penurun kolesterol persendian dan tambahan makanan ikan, mereduksi penyerapan lemak

Sumber : (Shahidi, 1999)

2.5 Pertumbuhan dan Perkembangan dalam Al-Qur`an

Allah SWT sebagai pencipta kehidupan alam semesta seisinya dalam firman-Nya surat Al-Mulk ayat 1-2 yang berbunyi:

تَبْرَكَ الَّذِي بِيَدِهِ الْمُلْكُ وَهُوَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿١﴾ الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ
لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا ۚ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْغَفُورُ ﴿٢﴾

Artinya: 1. Maha suci Allah yang di tangan-Nyalah segala kerajaan, dan Dia Maha Kuasa atas segala sesuatu, 2. yang menjadikan mati dan hidup, supaya Dia menguji kamu, siapa di antara kamu yang lebih baik amalnya. dan Dia Maha Perkasa lagi Maha Pengampun, (Al-Mulk(67):1 - 2)

Surat Al-Mulk (67) ayat 1-2 memberikan petunjuk bagi manusia atas kekuasaan Allah SWT terhadap penciptaan makhluk hidup yang ada di muka bumi, atas kekuasaan Allah dimana hal yang mati bisa menjadi hidup dan yang hidup bisa mati, maka atas kekuasaan inilah manusia diciptakan untuk mempelajari atas

semua kejadian alam yang ada, dari kehidupan inilah makhluk hidup yang Allah ciptakan akan di uji dengan tujuan keimananan kepada Allah. Tumbuh-tumbuhan yang di tumbuhkan oleh Allah baik dari biji maupun organ tubuh lainnya menjadi salah satu pelajaran penting, dimana biji yang dianggap sebagai benda mati dengan kekuasaan Allah dapat tumbuh dan berkembang, menjadi individu baru.

Berdasarkan Jazuli (2005) dalam tafsir Ibn Katsir maksud ayat, bahwa Allah SWT menciptakan semua makhluk-Nya dari ketiadaan, hal ini selaras dengan firmaan Allah dalam surat Al-Baqarah (2) ayat 28:

كَيْفَ تَكْفُرُونَ بِاللَّهِ وَكُنْتُمْ أَمْوَاتًا فَأَحْيَاكُمْ ثُمَّ يُمِيتُكُمْ ثُمَّ يُحْيِيكُمْ ثُمَّ إِلَيْهِ تُرْجَعُونَ ﴿٢٨﴾

Artinya: *"mengapa kamu kafir kepada Allah, Padahal kamu tadinya mati, lalu Allah menghidupkan kamu, kemudian kamu dimatikan dan dihidupkan-Nya kembali, kemudian kepada-Nya-lah kamu dikembalikan?"* Al-Baqarah (2) ayat 28

Dalam ayat tersebut, Allah SWT menamakan keadaan makhluk hidup yang pertama adalah "tidak ada", dengan *mautan* (kematian), dan menamakan pertumbuhan di alam dengan *al-hayat* (kehidupan). Pertumbuhan dalam dunia tumbuhan merupakan proses yang penting dimana pertumbuhan dapat diartikan pembelahan sel, sedangkan proses selanjutnya merupakan peningkatan ukuran, kedua proses ini merupakan proses yang tidak dapat dan saling berkaitan satu sama lain. Selain pertumbuhan tumbuhan juga mengalami perkembangan, proses ini merupakan suatu kombinasi dari sejumlah proses yang kompleks yaitu proses pertumbuhan dan diferensiasi, proses yang terjadi dalam perkembangan tumbuhan dapat salah satu atau lebih dari ketiga respon yang ada yaitu, penebalan dinding

sel, penyimpanan hasil fotosintesis, dan pengerasan protoplasma. Firman Allah dalam surat Al-An`am ayat 95 berikut mengungkapkan peretumbuhan dan perkembangan tanaman:

﴿ إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَىٰ ۚ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ ۚ ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَأَنَّىٰ تُؤْفَكُونَ ۝ ﴾

Artinya: *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?*

Abdul (2007) menyatakan bahwa maksud dari “Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan” Allah SWT menjelaskan bahwa Dialah yang yang mengeluarkan pohon yang hidup dari biji yang mati dan biji yang mati dari pohon yang hidup. Pohon ketika masih berdiri dan belum kering dan tumbuhan yang yang masih berdiri belum kering dinamakan *hayy* (hidup) oleh orang Arab. Sedangkan jika telah kering dan batangnya telah runtuh dinamakan *mayyit* (mati).

Sesungguhnya Allah menumbuhkan yang kalian tanam berupa bibit tanaman yang di tanah dan biji buah juga membelah dengan kekuasaan dan perhitungan-Nya. Dengan menghubungkan sebab dan musabab, seperti menjadikan bibit didalam tanah dan menyirami dengan air. Air ini menunjukkan kesempurnaan kekuasaan, kehalusan perbuatan, dan keindahan kebijakan Allah. Dia mengeluarkan tumbuh-tumbuhan yang tidak berbatang atau yang berbatang. (Maragi, 1992).

Proses pemberian lapisan kitosan terhadap bibit tebu dalam keadaan kurang akan nutrisi memberikan pandangan yang luas bagi saintis biologi terhadap pemuliaan dan perawatan terhadap sesama makhluk hidup. Keadaan yang kurang nutrisi memberikan pengaruh yang cukup besar bagi kelangsungan makhluk hidup, pemberian kitosan akan memperbaiki proses metabolisme dalam tubuh dalam kondisi kritis akan nutrisi. Hal ini selaras dengan tugas manusia sebagai khalifah yang mampu memandang sekecil apapun masalah pasti ada solusi.

Manusia merupakan satu-satunya makhluk ciptaan Allah yang dianugerahi akal dan pikiran, hal ini menjadikan manusia sebagai khalifah yang berpengaruh besar terhadap kelangsungan dan keseimbangan kehidupan. Allah menciptakan bumi dan seisinya tidak ada yang sia-sia, proses pemahaman takdir Allah kepada makhluk hidup bisa manusia mengerti ketika manusia memikirkan dan menyelaraskan semua kejadian dengan pedoman sepanjang masa yaitu Al-Qur'an. Sebagaimana dari surah Al-Baqarah ayat (2) 28 yang Artinya: *"mengapa kamu kafir kepada Allah, Padahal kamu tadinya mati, lalu Allah menghidupkan kamu, kemudian kamu dimatikan dan dihidupkan-Nya kembali, kemudian kepada-Nyalah kamu dikembalikan?"* Al-Baqarah (2) ayat 28. Berdasarkan ayat ini jelas sudah tujuan dan fungsi manusia sebagai khalifah yang dapat mempengaruhi perubahan dan keseimbangan kehidupan. Dengan memahami fungsi dan tugas manusia sebagai khalifah maka semua perbuatan dan kejadian yang sedang atau pernah dilakukan menjadi dasar untuk menambah dan memperkuat keimanan kepada Allah.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pemberian taraf konsentrasi kitosan sebesar 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8%.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2016 di Laboratorium Pemuliaan dan Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Berserat Karangploso Malang.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini adalah :

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah variasi kadar kitosan (0%, 2%, 4%, 6%, 8%).

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini warna bibit, persentase bibit tumbuh, jumlah daun, dan panjang daun.

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah timbangan analitik, pisau, beaker glas, gelas ukur, hot water treatment, waring, boor *bud chip*, polybag, cetok, benang, mistar, dan alat tulis.

3.4.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tebu varietas PSJT 941, tanah, pasir, kompos, kitosan, asam asetat, dan aquades.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Penyiapan Bibit

Bibit tebu diambil dari kebun BALITTAS, dengan dipilih tebu yang masih berumur 3 bulan. Kemudian mata tunas diambil dengan boor untuk membentuk benih *bud chip*. *Bud chip* kemudian dimasukkan ke dalam jaring (waring) kemudian dibersihkan dengan air mengalir. Setelah dibersihkan dilakukan proses *Hot Water Treatment* (HWT) selama 20 menit dengan suhu $\pm 51^{\circ}\text{C}$.

3.5.2 Penanaman Bibit di Bedengan

Bud chip ditanam di bedengan dengan jarak 3x3 cm. Setelah itu bibit ditutup tanah dengan ketebalan ± 1 cm. Penyiraman dilakukan 2 hari sekali (pagi dan sore) selama 21 hari.

3.5.3 Penyiapan Larutan Kitosan

Asam asetat sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam labu takar ukuran 1000 ml. Kemudian ditambah aquades hingga mencapai batas 1000 ml. Setelah itu larutan dikocok hingga menyatu. Kemudian larutan kitosan dibuat dari bubuk kitosan yang dilarutkan dalam 1000 ml asam asetat 1% dengan kadar yang sudah ditentukan. Penelitian ini menggunakan kadar kitosan yang terdiri atas 0%, 2 %, 4%, dan 6%. Larutan kitosan 2% dibuat dengan cara melarutkan bubuk kitosan sebesar 20 gram dalam 1 L asam asetat 1%, untuk larutan kitosan 4%, 6% dan 8% pembuatannya dilakukan dengan menambahkan berat kitosan yang dilarutkan dengan asam asetat. Kitosan 4% dengan 40 gram, Kitosan 6% dengan 60 gram dan Kitosan 8% dengan 80 gram yang dilarutkan dalam 1 L asam asetat

3.5.4 Proses Pelapisan Kitosan pada Bibit Tebu

Bibit tebu yang telah berumur 21 HST di tanam di bedengan, kemudian diambil dan dibersihkan sisa tanah yang masih menempel di akar, dipilih bibit yang memiliki pertumbuhan seragam (stratifikasi), masing- masing bibit tebu di potong daunnya 2/3 bagian, setelah proses pemotongan (*kwipper*) 2/3 daun selesai bibit di celupkan pada larutan kitosan yang telah di tentukan konsentrasinya.

3.5.5 Proses Penyimpanan dan Penanaman

Bibit yang telah di lapsi kitosan kemudian disimpan pada suhu ruang (26 °C) selama 12 hari. Bibit diamati setiap 3 hari sekali selama waktu simpan, kemudian ditanam pada polybag yang berisi pasir tanah dan kompos, dengan perbandingan 2:1:1. Bibit yang sudah di tanam kedalam polybag disiram dan

selanjutnya di tempatkan diatas mulsa plastik unutup mengantisipasi akar yang menembus ke tanah di luar polybag.

3.6 Pengamatan

1. Warna bibit

Warna bibit menunjukkan keadaan bibit sehat atau tidak, warna bibit tebu *bud chip* diamati dari pangkal tunas hingga ujung daun. Pengamatan dilakukan setiap 3 hari sekali selama 12 hari setelah proses pelapisan kitosan.

2. Persentase bibit tumbuh

Persentase bibit tumbuh menggambarkan viabilitas potensial bibit, dan pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif, dihitung berdasarkan pertumbuhan munculnya daun baru.

$$\text{Bibit tumbuh} = \frac{\text{Jumlah bibit yang tumbuh}}{\text{Bibit yang ditanam}} \times 100\%$$

3. Jumlah daun (Helai)

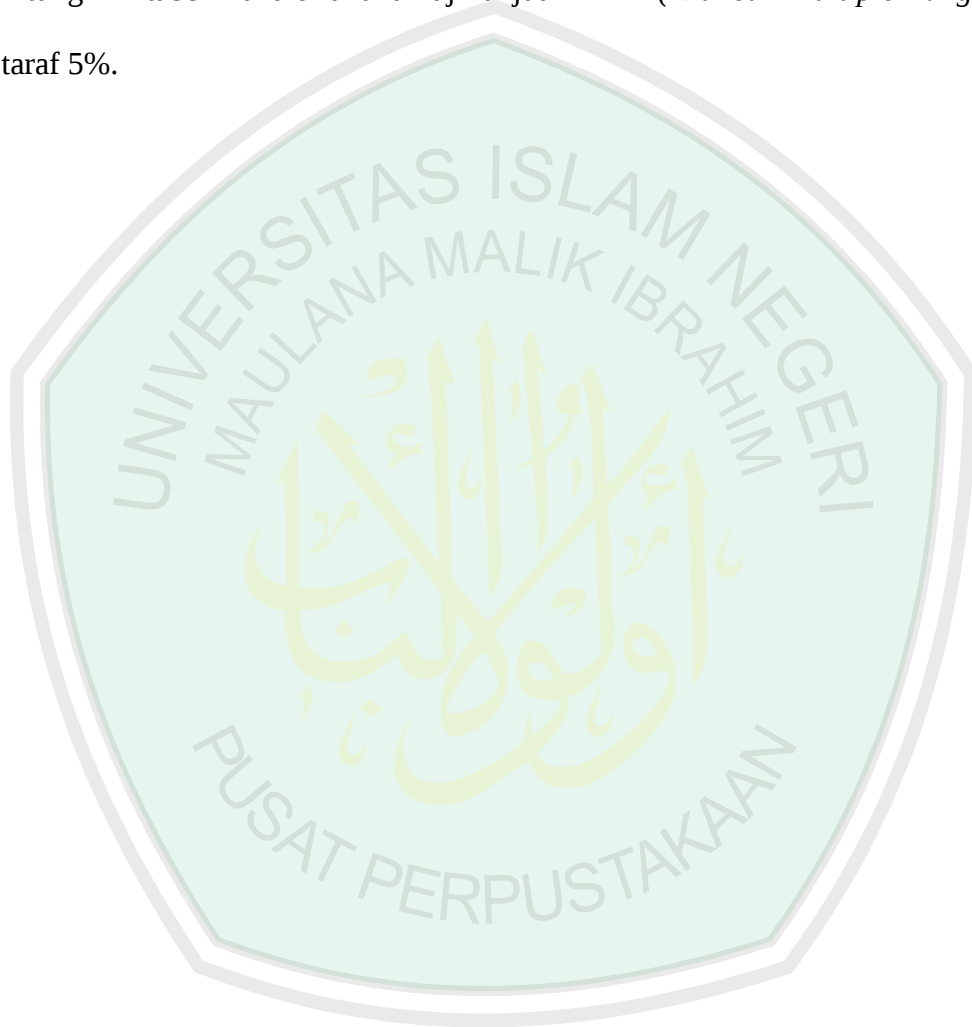
Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan ini dilakukan ketika umur bibit berumur 30 HST dengan cara menghitung jumlah daun baru yang telah tumbuh.

4. Panjang daun

Pengamatan panjang daun dilakukan pada saat bibit berumur 30 HST, pemilihan daun yang diukur adalah daun yang tumbuh pertama kali bersemi. Pengukuran dilakukan dengan mengukur panjang daun dari pangkal sampai ujung daun

3.7 Teknik Analisis Statistik

Persentase bibit tumbuh, panjang daun, dan jumlah daun, yang telah dihitung untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis ANAVA. Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5%.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bibit

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa kitosan berpengaruh terhadap daya simpan dan perumbuhan vegetatif bibit tebu asal bud chip. Hal tersebut ditunjukkan dari berbagai parameter yang telah diukur, yaitu:

4.1.1 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Persentase Tumbuh Bibit

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941

Persentase bibit tumbuh memperlihatkan viabilitas potensial bibit untuk berkembang lebih lanjut menjadi tanaman yang normal dalam kondisi optimum, menurut ISTA (2004), menyatakan bahwa standar bibit yang baik adalah bibit yang bermutu, mutu yang dimaksud adalah standar persentase bibit untuk tumbuh mencapai $\geq 80\%$.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa ada pengaruh pemberian kitosan terhadap persentase tumbuh bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) asal bud chip varietas PSJT 941. Hal tersebut ditunjukkan dari hasil perhitungan analisis ANAVA sebagaimana yang telah di tercantumkan dalam tabel 4.1.1

Tabel 4.1.1 Hasil Perhitungan Analisis ANAVA Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Persentase Tumbuh Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941 Pada Hari Ke-3

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	Sig.
Konsentrasi	4	1.868	0.467	7.040	3.26	0.004
Ulangan	3	0.854	0.285	4.291	3.49	0.028
Galat	12	0.796	0.066			
Total	20	3.528				

Keterangan: Nilai Fhitung > Ftabel menunjukkan adanya pengaruh, sedangkan nilai Fhitung < Ftabel menunjukkan tidak ada pengaruh

Hasil perhitungan analisis ANAVA pada tabel 4.1.1 menunjukkan bahwa pemberian kitosan memberikan hasil yang berbeda nyata. Sehingga dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT 5%) untuk mengetahui perbedaan antara taraf konsentrasi kitosan yang optimal maka hasil uji lanjut dapat diamati pada tabel 4.1.2

Tabel 4.1.2 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Persentase Tumbuh Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941 Pada Hari Ke-3

No	Perlakuan	Persentase
1	Kitosan 0%	30% a
2	Kitosan 2%	100% b
3	Kitosan 4%	100% b
4	Kitosan 6%	100% b
5	Kitosan 8%	100% b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Hasil pada tabel 4.1.2 menunjukkan bahwa pemberian kitosan memberikan pengaruh terhadap persentase tumbuh bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) asal *bud chip* varietas psjt 941. Pemberian kitosan dengan kadar 0%, menunjukkan persentase tumbuh yang rendah, sedangkan pemberian kitosan dengan kadar konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% menunjukkan persentase tumbuh yang tinggi dan berbeda nyata terhadap kitosan 0% (kontrol). Hal ini disebabkan oleh kondisi bibit pada kontrol mengalami kerusakan karena memiliki laju transpirasi yang tinggi dibandingkan dengan bibit yang diberi lapisan kitosan di saat proses penyimpanan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Suhardi (1992), kondisi bibit yang disimpan tanpa media tanah memberikan pengaruh yang besar terhadap proses respirasi dan transpirasi. Devlin (1983) menyatakan bahwa ketika suatu tumbuhan memiliki kadar kehilangan air melalui transpirasi yang lebih besar dari pada air yang masuk ke tumbuhan akibatnya pertumbuhan primer akan terhalang.

Pelapisan bibit tebu asal *bud chip* selama proses penyimpanan dengan kitosan merupakan perlakuan yang diberikan untuk menekan respirasi dan transpirasi yang tinggi. Kitosan dihasilkan dari destilasi kitin, kitosan dalam bentuk kationik, bentuk kitosan yang tidak larut dalam air akan membentuk polielektrolit dengan anion polielektrolit.. Menurut Meriaty (2002) sifat basa ini menjadikan kitosan dapat larut dalam media asam encer membentuk larutan kental sehingga dapat digunakan dalam pembuatan gel. Berdasarkan Lestari, (2011) Membran yang dilapisi kitosan mengalami proses penutupan sehingga membran yang memiliki pori atau lubang akan tertutupi lapisan kitosan sehingga

menimbulkan penghambatan proses metabolisme misalnya respirasi, transpirasi dan penguapan air.

Berdasarkan hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa konsentrasi 2, 4%, 6%, dan 8% memiliki pengaruh yang optimal terhadap persentase tumbuh bibit tebu asal *bud chip* dengan hasil persentase hingga 100%, hal ini dipengaruhi oleh kondisi bibit yang digunakan masih dalam baik. Menurut Azizah (2014), kondisi bibit tebu dalam keadaan segar dan tidak menunjukkan mengkerut karena kekeringan akan mempengaruhi persentase tumbuh suatu bibit tumbuhan mencapai $\geq 80\%$. Juliana (2010) juga menambahkan bahwa kesehatan bibit tebu yang dipergunakan diusahakan harus sekecil mungkin terserang hama.

4.1.2 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Jumlah Helai Daun Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941

Daun merupakan bagian tanaman yang paling penting dari pada bagian tanaman lainnya, hal ini disebabkan daun merupakan tempat berlangsungnya pembuatan makanan yang dibutuhkan oleh tanaman untuk dapat tumbuh dan berkembang proses ini disebut dengan fotosintesis. Menurut Wartapa (2009), Jumlah daun dan luas daun yang dapat meningkatkan fotosintesa maka dari itu semakin banyak daun yang tumbuh. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa ada pengaruh kitosan terhadap jumlah helai daun bibit tebu asal bud chip. Hal tersebut ditunjukkan dari hasil perhitungan analisis ANAVA sebagaimana yang telah di tercantumkan dalam tabel 4.1.3

Tabel 4.1.3 Hasil Perhitungan Analisis ANAVA Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Jumlah Helai Daun Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	Sig.
Konsentrasi	4	10.497	2.624	3.787	3.26	0.003
Ulangan	3	11.266	2.755	3.988	3.49	0.035
Galat	12	11.299	0.942			
Total	20	33.062				

Keterangan: Nilai Fhitung>Ftabel menunjukkan adanya pengaruh, sedangkan nilai Fhitung<Ftabel menunjukkan tidak ada pengaruh

Berdasarkan data jumlah helai daun yang diperoleh dari hasil uji analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi kitosan menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap jumlah helai daun bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.), hal ini ditunjukkan dengan signifikansi $< 0,05$, sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT 5% hasilnya seperti pada tabel 4.1.4

Tabel 4.1.4 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Jumlah Helai Daun Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941

No	Perlakuan	Jumlah Daun
1	Kitosan 0%	1.175 a
2	Kitosan 2%	2.100 ab
3	Kitosan 8%	2.700 ab
4	Kitosan 4%	3.050 b
5	Kitosan 6%	3.125 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Berdasarkan hasil pada tabel 4.1.4 menunjukkan bahwa pemberian kitosan memberikan pengaruh terhadap jumlah helai daun bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) asal *bud chip* varietas PSJT 941. Pemberian kitosan dengan kadar 0%, menunjukkan jumlah helai daun yang rendah, sedangkan pemberian kitosan dengan kadar konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah helai daun dan berbeda nyata terhadap kitosan 0% (kontrol).

Berdasarkan hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa konsentrasi 4% dan 6% memiliki pengaruh yang optimal terhadap jumlah helai daun bibit tebu asal *bud chip*, dengan hasil rata-rata jumlah daun sebanyak 3 helai setiap batangnya. Hal ini dikarenakan adanya pertumbuhan dan pembelahan sel yang normal. Jumlah helai daun pada tumbuhan merupakan salah satu parameter bahwa tumbuhan tersebut mengalami pertumbuhan, pertumbuhan suatu tumbuhan dapat dipengaruhi dari beberapa faktor, diantaranya adalah faktor dari lingkungan berupa air, suhu, dan media tanam yang dapat mempengaruhi proses metabolisme sel dapat bekerja.

Hardjadi (1983), menyatakan bahwa jumlah dan luas daun merupakan salah satu indikator pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan tanaman dimulai dengan terjadinya pembelahan sel hingga bertambah besarnya protoplasma yang berakibat berkembangnya suatu jaringan, menyebabkan ukuran tanaman bertambah. berkembangnya suatu jaringan, menyebabkan ukuran tanaman bertambah.

4.1.3 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Panjang Helai Daun Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941

Pertumbuhan adalah peningkatan permanen ukuran organisme atau bagian dari tumbuhan yang merupakan hasil dari peningkatan jumlah dan ukuran sel. Pertumbuhan dicirikan dengan bertambahnya suatu organ pada suatu tumbuhan misalnya panjang helai daun. Pertumbuhan tanaman tidak hanya ditentukan oleh tinggi tanaman. Tetapi, ukuran daun yang meliputi jumlah, panjang dan lebar daun dapat dijadikan indikator sebagai pertumbuhan tanaman. (Salisbury dan Ross, 1995). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa ada pengaruh kitosan terhadap panjang helai bibit tebu asal bud chip. Hal tersebut ditunjukkan dari hasil perhitungan analisis ANAVA sebagaimana yang telah di tercantumkan dalam tabel 4.1.5

Tabel 4.1.5 Hasil Perhitungan Analisis ANAVA Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Panjang Helai Daun Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel 5%	Sig.
Konsentrasi	4	861.062	215.265	4.288	3.26	0.022
Ulangan	3	1357.072	452.357	9.011	3.49	0.002
Galat	12	602.398	50.200			
Total	20	2820.532				

Keterangan: Nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ menunjukkan adanya pengaruh, sedangkan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ menunjukkan tidak ada pengaruh

Berdasarkan data yang diperoleh dari analisis variansi (ANAVA) untuk mengetahui adanya pengaruh konsentrasi kitosan terhadap panjang helai daun bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) asal bud chip varietas psjt 941, dari hasil ANAVA menunjukkan bahwa konsentrasi kitosan menunjukkan adanya pengaruh

yang signifikan terhadap panjang helai daun bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.), sebab ditunjukkan bahwa signifikansi $< 0,05$), sehingga dilanjutkan dengan uji DMRT 5% dengan hasil seperti yang ada pada tabel 4.1.6

Tabel 4.1.6 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Panjang Helai Daun Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941

No	Perlakuan	Panjang Helai (cm)
1	Kitosan 0%	10.175 a
2	Kitosan 8%	21.400 ab
3	Kitosan 2%	23.175 ab
4	Kitosan 4%	27.925 b
5	Kitosan 6%	28.225 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Berdasarkan hasil pada tabel 4.1.6 menunjukkan bahwa pemberian kitosan memberikan pengaruh terhadap panjang helai daun bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) asal bud chip varietas PSJT 941. Pemberian kitosan dengan kadar 0%, menunjukkan pertumbuhan panjang helai daun yang rendah, sedangkan pemberian kitosan dengan kadar konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% menunjukkan pengaruh pertumbuhan panjang helai daun yang berbeda nyata terhadap kitosan 0% (kontrol).

Hal ini dikarenakan kondisi bibit pada kontrol mengalami kering karena kekurangan nutrisi air dan beberapa garam mineral sehingga pertumbuhan sel pada fase vegetatif berupa pemanjangan daun terganggu. Berdasarkan

Zulkarnain (2010) fase pertumbuhan vegetatif terbagi dalam 3 proses yaitu: pembelahan sel, perpanjangan sel dan diferensiasi. Pembelahan sel terjadi pada regenerasi sel-sel baru. Sel-sel baru ini memerlukan karbohidrat dalam jumlah besar, dan ketersediaan air yang cukup. Kondisi bibit yang awalnya dalam keadaan kurang akan nutrisi dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif berupa panjang daun.

4.2 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Daya Simpan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941

4.2.1 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Warna Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941

Warna bibit merupakan salah satu indikator kesehatan bibit yang dapat terlihat secara kasat mata. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan didapatkan bahwa bibit yang diberi perlakuan kitosan memberikan hasil warna yang bervariasi tabel 4.2.1

Tabel 4.2.1 perubahan warna bibit tebu asal bud chip selama masa simpan

NO	PERLAKUAN	WARNA BIBIT PADA HARI KE-				
		3	6	9	12	15
1	Kitosan 0%	K	C	-	-	-
2	Kitosan 2%	H	K	C	-	-
3	Kitosan 4%	H	HK	K	C	-
4	Kitosan 6%	H	HK	K	C	-
5	Kitosan 8%	H	K	C	-	-

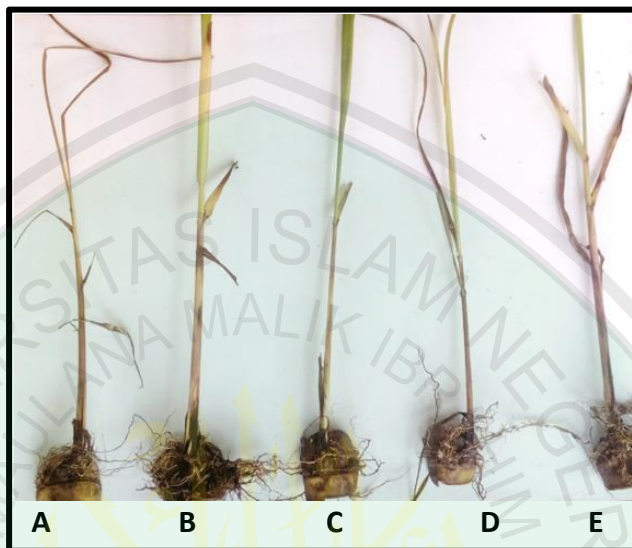
Keterangan : H : Hijau, HK : Hijau Kuning, K : Kuning, C : Coklat

Berdasarkan tabel 4.2.1 diketahui bahwa pemberian kitosan memberi pengaruh terhadap warna bibit tebu asal bud chip, perlakuan kitosan 0% dengan masa simpan selama 3 hari memberikan pengaruh warna daun kuning, sedangkan pada perlakuan kitosan 2%, 4%, 6% dan 8% dengan masa simpan selama 3 hari kondisinya masih hijau, hal ini dikarenakan pemberian lapisan kitosan pada bibit tebu asal bud chip dapat menghambat keluarnya gas, uap air dan kontak dengan oksigen, sehingga proses pemasakan dan intensitas reaksi transpirasi dalam tubuh tumbuhan dapat diturunkan. Pujimulyani (2009) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kecepatan respirasi dapat menunjukkan bahwa cepat atau tidaknya perubahan komposisi yang terjadi pada jaringan atau cepat lambatnya kerusakan suatu jaringan pada tumbuhan.

Laju respirasi tumbuhan tinggi biasanya disertai dengan ketahanan simpan yang pendek, karena suatu buah atau tanaman yang telah dipisahkan dengan medium tanam akan cepat mengkonsumsi oksigen serta membebaskan karbondioksida. Faktor yang dapat mempengaruhi laju respirasi diantaranya adalah penutupan membran kulit tumbuhan, tumbuhan yang dilapisi pelapis pada membrannya akan mengalami respirasi yang rendah, hal ini disebabkan karena karbondioksida yang terakumulasi di dalam ruangan tertutup kulit sehingga menghambat kecepatan respirasi dan difusi oksigen kedalam tubuh tumbuhan terhambat oleh adanya pelapis pada membran

Berdasarkan Lestari, (2011) membran yang dilapisi kitosan mengalami proses penutupan sehingga membran yang memiliki pori atau lubang akan tertutupi lapisan kitosan sehingga menimbulkan penghambatan proses

metabolisme misalnya respirasi, transpirasi dan penguapan air. Pemberian perlakuan kitosan 4% dan 6 % dapat mempengaruhi daya simpan hingga 12 hari.



Gambar 4.4 Warna Bibit Tebu Masa Simpan 12 Hari

Keterangan: A: Kitosan 0%, B: Kitosan 2%, C: Kitosan 4%, D: Kitosan 6%, E: Kitosan 8%

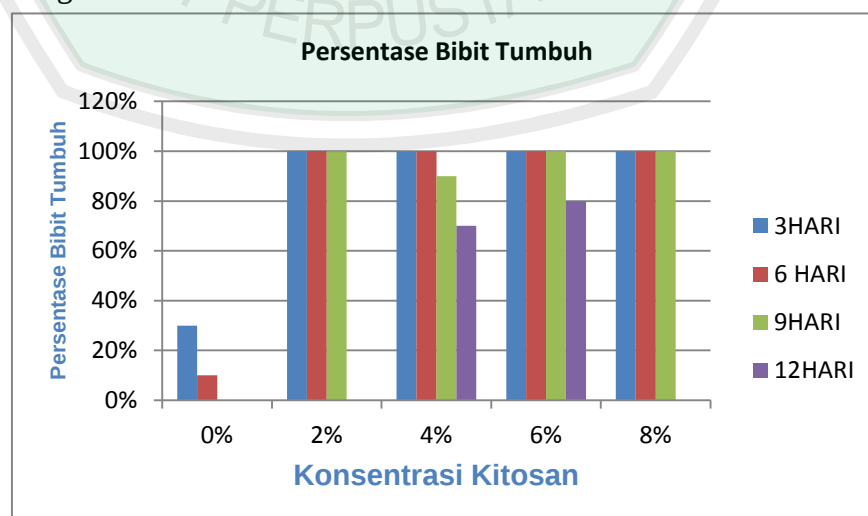
Berdasarkan gambar 4.4.1 hasil pengamatan diketahui bahwa efektifitas kitosan dalam mempertahankan kualitas bibit tebu dalam kondisi tanpa media tanam cukup efektif, kitosan dengan konsentrasi 4% dan 6% mampu mempertahankan kualitas bibit tetap hijau hingga 12 hari setelah proses pelapisan kitosan.

Pemanfaatan kitosan sebagai pelapis membran dan pori pada bibit tebu merupakan salah satu inovasi untuk mempertahankan kualitas bibit saat pengiriman jarak jauh, sifat kitosan yang tidak larut dalam air akan membentuk polielektrolit dengan anion poliel. Menurut Meriaty (2002) sifat basa ini menjadikan kitosan dapat larut dalam media asam encer membentuk larutan kental sehingga dapat digunakan dalam pembuatan gel. Kitosan dapat dibuat

menjadi membran dengan melarutkan kitosan pada asam organik seperti asam asetat (CH_3COOH). Asam asetat adalah salah satu asam karboksilat paling sederhana, setelah asam format. Larutan asam asetat dalam air merupakan asam lemah, artinya hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion H^+ dan CH_3COO^- . Membran yang dilapisi kitosan mengalami proses penutupan sehingga membran yang memiliki pori atau lubang akan tertutupi lapisan kitosan (Lestari, 2011).

4.2.2 Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Daya Simpan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum L.*) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941

Daya simpan bibit merupakan kemampuan suatu bibit tumbuhan untuk mempertahankan sifat dan kemampuan tumbuhan untuk dapat tumbuh dan berkembang, ada beberapa faktor yang dapat digunakan sebagai parameter kemampuan daya simpan tumbuhan diantaranya adalah persentase pertumbuhan bibit. Pengaruh konsentrasi kitosan terhadap persentase tumbuh bibit tebu (*Saccharum officinarum L.*) asal bud chip varietas PSJT 941 dapat diamati pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Persentase Bibit Tumbuh

Berdasarkan gambar 4.2 menunjukkan bahwa pada perlakuan kitosan (0%) mampu mempertahankan kualitasnya hingga 6 hari dan memiliki persentase pertumbuhan $\leq 40\%$. Sedangkan pemberian perlakuan kitosan 6% mampu mempertahankan kualitasnya hingga 12 hari dan persentase tumbuh mencapai $\geq 80\%$, dan semakin tinggi konsentrasi kitosan yang digunakan tidak berpengaruh nyata terhadap daya simpan dan persentase tumbuh bibit tebu asal *bud chip*. Hal ini disebabkan oleh bibit tebu dengan perlakuan kitosan 0% memiliki pori-pori yang tidak terlapisi kitosan sehingga bibit memiliki laju transpirasi yang tinggi dan mudah kering dan rusak. Sedangkan pada bibit dengan pemberian konsentrasi kitosan 6% memiliki laju respirasi dan transpirasi yang seimbang karena pori-pori untuk sirkulasi kerja tubuh tidak terhambat dan terbuka secara berlebihan

Septiani (2011), menyatakan bahwa dalam penyimpanan bibit terjadi penyusutan berat bibit yang disebabkan adanya penurunan kadar air bibit pada saat disimpan. Ditambah lagi dengan kondisi bibit yang di simpan tidak berada dalam media tanam.

Berdasarkan ISTA (2004) standar bibit yang baik adalah bibit yang bermutu, mutu yang dimaksud adalah standar persentase bibit untuk tumbuh sekitar $\geq 80\%$. Pada penelitian ini pemberian kitosan dengan konsentrasi 6% dapat mempengaruhi daya simpan bibit tebu hingga 12 hari tanpa medium tanam. Dan persentase tumbuh bibit mencapai $\geq 80\%$. Menurut Azizah (2014), kondisi bibit tebu dalam keadaan segar dan tidak menunjukkan mengkerut karena kekeringan akan mempengaruhi persentase tumbuh suatu bibit tumbuhan mencapai $>80\%$.

Bibit tebu yang sudah berumur 3 minggu merupakan tanaman yang sudah memiliki organ berupa daun akar dan batang, sistem metabolisme berupa respirasi juga sudah terjadi sehingga ketika bibit berada dalam masa simpan tanpa media tanam akan membutuhkan nutrisi untuk menjalankan prosesnya. Untuk meminimalisir proses metabolisme yang terjadi saat masa simpan perlu adanya perlakuan tertentu yaitu pelapisan dengan kitosan. Penggunaan kitosan dinilai efektif untuk mempertahankan sifat dan kemampuan tumbuh bibit tebu asal *bud chip*. Berdasarkan Lestari, (2011) membran yang dilapisi kitosan mengalami proses penutupan sehingga membran yang memiliki pori atau lubang akan tertutupi lapisan kitosan sehingga menimbulkan penghambatan proses metabolisme misalnya respirasi, transpirasi dan penguapan air. Sifat kitosan sifat kitosan yang tidak larut dalam air akan membentuk polielektrolit dengan anion poliel.

4.3 Perlakuan pada Bibit Tebu dalam Pandangan Islam

Pemberian konsentrasi kitosan pada bibit tebu yang ada pada kondisi yang kurang akan nutrisi merupakan alternatif yang dapat dilakukan bertujuan untuk menekan proses respirasi, transpirasi dan penguapan air secara berlebih. Berdasarkan hasil penelitian daya simpan bibit yang telah dilakukan bahwa pada perlakuan kitosan 0% (kontrol) dan kitosan 2%, 4%, 6%, dan 8% memberikan hasil yang berbeda nyata. Pada bibit yang tidak diberi perlakuan kitosan (0%) memiliki daya simpan 3 hari, sedangkan pada bibit yang diberi kitosan memiliki daya simpan mencapai 12 hari. Sehingga dapat diketahui bahwa pemberian

kitosan sangat dibutuhkan pada bibit yang berada pada kondisi tanpa media tanam. Hal ini juga di jelaskan dalam Al-Qur`an surat Al-An`am (6) ayat 95:

إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَىٰ ۖ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ ۚ
ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَآَنِي تُؤَفَّكُونَ

Artinya: 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?

Berdasarkan ayat tersebut menunjukkan bahwa segala sesuatu berawal dari yang mati, dan dari yang mati mengeluarkan yang hidup, begitu pula pada tumbuhan. Pada bibit tebu yang belum ditanam, bibit tidak mengalami tanda-tanda pertumbuhan sehingga bibit dapat dikatakan seperti mati. Namun ketika bibit dilakukan perlakuan seperti diberi nutrisi untuk melakukan metabolisme maka akan mengalami pertumbuhan, seperti halnya tebu pada perlakuan kitosan 6% dengan daya simpan mencapai 12 hari menghasilkan persentase tumbuh mencapai $\geq 80\%$.

Kitosan dengan konsentrasi tertentu dapat mempertahankan kualitas bibit tebu, hal ini dapat diketahui pada perlakuan kontrol dan peran kitosan. Menurut Lestari (2011) kitosan dapat dibuat menjadi membran dengan melarutkan kitosan pada asam organik seperti asam asetat (CH_3COOH). Asam asetat adalah salah satu asam karboksilat paling sederhana, setelah asam format. Larutan asam asetat dalam air merupakan asam lemah, artinya hanya terdisosiasi sebagian menjadi ion

H⁺ dan CH₃COO⁻. Membran yang dilapisi kitosan mengalami proses penutupan sehingga membran yang memiliki pori atau lubang akan tertutupi lapisan kitosan sehingga menimbulkan penghambatan proses metabolisme misalnya respirasi, transpirasi dan penguapan air. Sebagaimana yang Allah cantumkan dalam Al-Qur'an surat Al-Anbyaa` (21) ayat 30 :

أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا
مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾

Artinya : dan Apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya. dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka Mengapakah mereka tiada juga beriman?

Menurut tafsir Al-Qurtubi menyatakan bahwa kalimat ”Kami jadikan” dan “ kami ciptakan” rosulallah bersabda “ segala sesuatu diciptakan dari air “ (Al-Qurtubi, 2008) maksudnya yaitu Allah menurunkan hujan dari langit dan mengeluarkan tumbuhan dari dalam bumi. Dia menjadikan setiap makhluk yang hidup dari air. Tidaklah orang kafir percaya akan kekuasaan dan keesaan-Nya sehingga mereka dapat Mengimani-Nya dan beribadah hanya kepada-Nya.

Allah SWT sebagai pencipta kehidupan alam semesta seisinya dalam firman-Nya surat Al-Mulk ayat 1-2 yang berbunyi:

تَبَارَكَ الَّذِي بِيَدِهِ الْمُلْكُ وَهُوَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿١﴾ الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ
لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا ۚ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْغَفُورُ ﴿٢﴾

Artinya: 1. Maha suci Allah yang di tangan-Nyalah segala kerajaan, dan Dia Maha Kuasa atas segala sesuatu, 2. yang menjadikan mati dan hidup, supaya Dia menguji kamu, siapa di antara kamu yang lebih baik amalnya. dan Dia Maha Perkasa lagi Maha Pengampun, (Al-Mulk(67):1 - 2)

Surat Al-Mulk (67) ayat 1-2 memberikan petunjuk bagi manusia atas kekuasaan Allah SWT terhadap penciptaan makhluk hidup yang ada di muka bumi, atas kekuasaan Allah dimana hal yang mati bisa menjadi hidup dan yang hidup bisa mati, maka atas kekuasaan inilah manusia diciptakan untuk sebagai khalifah harus bisa memikirkan kejadian yang ada di bumi, dengan tujuan amal tindakan manusia menjadi dasar untuk menambah keimanan kepada Allah semakin kuat, Tumbuh-tumbuhan yang di tumbuhkan oleh Allah baik dari biji maupun organ tubuh lainnya menjadi salah satu pelajaran penting, dimana biji yang dianggap sebagai benda mati dengan kekuasaan Allah dapat tumbuh dan berkembang, menjadi individu baru.

Berdasarkan Jazuli (2005) dalam tafsir Ibn Katsir maksud ayat , bahwa Allah SWT menciptakan semua makhluk-Nya dari ketiadaan, hal ini selaras dengan firmaan Allah dalam surat Al-Baqarah (2) ayat 28:

كَيْفَ تَكْفُرُونَ بِاللَّهِ وَكُنْتُمْ أَمْوَاتًا فَأَحْيَاكُمْ ثُمَّ يُمِيتُكُمْ ثُمَّ يُحْيِيكُمْ ثُمَّ

إِلَيْهِ تُرْجَعُونَ

Artinya: "mengapa kamu kafir kepada Allah, Padahal kamu tadinya mati, lalu Allah menghidupkan kamu, kemudian kamu dimatikan dan dihidupkan-Nya kembali, kemudian kepada-Nya-lah kamu dikembalikan?" Al-Baqarah (2) ayat 28

Dalam ayat tersebut, Allah SWT menamakan keadaan makhluk hidup yang pertama adalah “tidak ada”, dengan *mautan* (kematian), dan menamakan pertumbuhan di alam dengan *al-hayat* (kehidupan). Proses pelapisan kitosan pada bibit tebu sebagai usaha untuk mempertahankan kualitas bibit tebu agar tetap segar dan dapat tumbuh dengan normal, hal ini merupakan sunatullah yang harus dipahami. Proses penciptaan makhluk hidup dapat terjadi dengan seizin Allah walaupun tanpa usaha manusia, pada pertumbuhan yang terdapat pemberian pengaruh dari luar akan memberikan nilai tambah sehingga terjadi pertumbuhan. Akan tetapi meskipun terdapat perlakuan dari manusia, tetap saja terdapat kekuasaan Allah terhadap penciptaan makhluknya.

Proses pemberian lapisan kitosan terhadap bibit tebu dalam keadaan kurang akan nutrisi memberikan pandangan yang luas bagi saintis biologi terhadap pemuliaan dan perawatan terhadap sesama makhluk hidup. Keadaan yang kurang nutrisi memberikan pengaruh yang cukup besar bagi kelangsungan makhluk hidup, pemberian kitosan akan memperbaiki proses metabolisme dalam tubuh dalam kondisi kritis akan nutrisi. Hal ini selaras dengan tugas manusia sebagai khalifah yang mampu memandang sekecil apapun masalah pasti ada solusi.

Manusia merupakan satu-satunya makhluk ciptaan Allah yang di anugerahi akal dan fikiran, hal ini menjadikan manusia sebagai khalifah yang berpengaruh besar terhadap kelangsungan dan keseimbangan kehidupan. Allah menciptakan bumi dan seisinya tidak ada yang sia-sia, proses pemahaman takdir Allah kepada makhluk hidup bisa manusia mengerti ketika manusia memikirkan dan menyelaraskan semua kejadian dengan pedoman sepanjang masa yaitu Al-Qur`an.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Pemberian konsentrasi kitosan terhadap bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) asal *bud chip* varietas PSJT 941 dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif berupa persentase bibit tumbuh, jumlah helai daun, dan panjang helai daun, serta mampu menyimpan bibit hingga 12 hari tanpa medium tanam
2. Konsentrasi 6% merupakan konsentrasi yang optimal untuk menyimpan bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.) asal *bud chip* varietas PSJT 941 dengan daya simpan hingga 12 hari, persentase tumbuh bibit $\geq 80\%$, jumlah rata-rata helai daun 3.1 dan rata-rata panjang helai 28,2 cm.

5.2 Saran

Penelitian lanjutan dari penggunaan kitosan diharapkan bisa mengkonversikan sumber kitosan lain sehingga dapat digunakan sebagai alternatif untuk memperoleh kitosan yang lebih ekonomis

DAFTAR PUSTAKA

- [Badan Litbang Pertanian]. 2007. *Pedoman umum kegiatan produksi bibit sumber padi dalam mendukung program bibit berbantuan tahun 2007*, Badan Litbang pertanian, Jakarta.
- [Dirjenbun]. 2011. *Peningkatan produksi produktivitas dan mutu tanaman semusim, pedoman teknis pelaksanaan pengembangan tanaman tebu*. Jakarta.
- [Dirjentan]. 2008. *Regulasi dan Kebijakan Perbibitan Nasional*. BPPT. Jakarta.
- Agustin, M. 2014. Pengaruh Konsentrasi Kitosan Dan Lama Simpan Terhadap Pertumbuhan Awal dan Kualitas Bibit Tebu (*Saccharum Officinarum* L.) Mata Tunas Tunggal.
- Anonim, 2013. *Pengelolaan Tanaman Tebu (Saccharum officinarum L.)*. Bogor : Bogor Agricultural University.
- Asih W, Wahyu. 2008. *Pengelolaan Tanaman Tebu (Saccharum Officinarum L.) Di, Pabrik Gula Tjoekir Ptpn X, Jombang, Jawa Timur; Studi Kasus Pengaruh Bongkar Ratoon Terhadap Peningkatan Produktivitas Tebu*. Bogor : Insitut Pertanian.
- Azizah, Yulia M. 2014. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Iaa (*Indole Acetic Acid*) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bibit Tebu (*Saccharum Officinarum* L.)
- Baihaki, A. 2008. *Permasalahan yang dihadapi oleh pemulia perseorangan dalam pengembangan bibit unggul melalui industri perbibitan dan pembibitan swasta nasional*, BPPT, Jakarta.
- Budiarto, 2013. *Bentuk Bibit Tebu Unggul dan Berkualitas*. Dirjen Pertanian. Jakarta.
- Budiono, 2015. *Perluasan Lahan dan Pengembangan Tebu Dalam Target Swasembada Gula 2019*. Sinartani. Jakarta.
- Devlin, R.M dan K.H Withan. 1983. *Plant Phisiology*. Williard grant press: Boston
- Dwidjoseputro, 1994. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

- Fitriyani, L. 2012. *Pengelolaan Tanaman Tebu*. Bandar Lampung: Politeknik Negeri Lampung.
- Ghoffar, M Abdul. 2007. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 3*. Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Harianingsih, 2010. *Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting Menjadi Kitosan sebagai Bahan Pelapis (Coater) pada Buah Stroberi*. Tesis. Program Magister Teknik Kimia Universitas Diponegoro Semarang.
- Indrawanto, C. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Tebu*. Jakarta: ESKA Media.
- Isnaini, N. 2009. *Pengaruh Edible Coating Terhadap Kecepatan Penyusutan Berat Apel Potongan*. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Surabaya.
- Jain, R., S. Solomon, A.K. Shrivastava, and A. Chandra. 2010. *Sugarcane bud chips: A promising seed material*. Sugar Tech 12: 67 – 69.
- Jazuli, Ahzami. Sami'un. 2005. *Menjelajah Kehidupan Dengan Al-Qur'an: Tafsir Maudhui atas Tema-Tema Kehidupan (Al-Hayah) dalam Al-Qur'an*. Jakarta: Al-I'tishom.
- Juliana, E. Nurwida, A. Saputra, V. 2010. *Aplikasi Kitosan sebagai Coating (Pelapis) dalam Meningkatkan Mutu dan Mempertahankan Viabilitas dan Vigor Bibit*. Program kerja Mahasiswa. IPB.
- Kays, S. 1991. *Postharvest physiology of perishable plant product*. New York: AVI Book.
- Krochta, J.M. 1994. *Control of Mass Transfer in Food with Edible Coatings and Films*, In : Singh, R.P. & M.A. Wirakartakusumah (Eds): *Advances in Food Engineering*. CRC Press: Boca Raton: 517-53.
- Kuswanto, H. 2003. *Teknologi Pemrosesan, Pengemasan, dan Penyimpanan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Loganadhan, B Paul. 2012. *Tanaman Budidaya Indonesia Nama Serta Manfaatnya*. Jakarta: CV.Yasaguna.
- Maaragi, M, Al-halaby. 1992. *Tafsir Al-Maraghi*. Semarang: Toha Putra.
- Meriaty, 2002. *Pembuatan dan Karakterisasi Membran Kalsium Alginat*. Medan: Tesis

- Nahnoedin, 1993. *Penyediaan Bibit Tebu Berkualitas, Permasalahan, Dan Penanggulangannya*. Gula Indonesia, XVIII (3) : 39-41.
- Novita, M. Satriana, M. Rohaya, S. Hasmarita, E. 2012. *Pengaruh Pelapisan Kitosan terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tomat Segar (Lycopersicum pyriforme) pada Berbagai Tingkat Kematangan*. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia. 4(3).
- Nurrachman, 2007. *Pelapisan chitosan mempengaruhi sifat fisiko kimia buah apel (Malus sylvestris L.)*. <ntb.litbang.deptan.go.id>. Diakses pada 21 Februari 2016.
- Omoto, G., G.O. Abayo, and J.E. Jomoza. 2009. *Effect of delayed planting of seedcane on sugarcane germination, growth rate and yield*. Kenya Sugar Research Foundation, Kisumu-Kenya.
- Palupi, T., S. Ilyas, Machmud, dan Widajati, E. 2012. *Pengaruh formula coating terhadap viabilitas dan vigor serta daya simpan bibit padi (Oryza sativa L.)*. Jurnal Agronomi Indonesia 40: 21 - 28.
- Pawirosemadi, M. 2011. *Dasar-Dasar Teknologi Budidaya Tebu Dan Pengolahan Hasilnya, Cet1*. Malang: UM press.
- Purwanti, S. 2004. *Kajian suhu ruang simpan terhadap kualitas bibit kedelai hitam dan kedelai kuning*. Ilmu Pertanian 11: 22 - 31.
- Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI), 2014. *Jenis-Jenis Bibit Tebu*. Jakarta.
- Salisbury, Frank. B.1995. *Fisiologi Tumbuhan (Jilid 2)*. Bandung: ITB.
- Shahidi, 1999. Application of Chitin and Chitosan. *Trends in Food Science and Technology*. Vol. 10 No 2.
- Soemarno, 2010. *Strategi Pemenuhan Kebutuhan Pangan Rumah Tangga Pedesaan*. Prosiding Widyakarya Nasional Pangan Dan Gizi VI. Jakarta: LIPI.
- Supriyadi, 1992. *Budidaya Tanaman Tebu*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Sutardjo, E. 1994. *Budidaya Tanaman Tebu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. *Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan*. Yogyakarta. UGM Press.

- Yadi, 2015. Kebutuhan konsumsi gula kristal indonesia periode 2014 – 2015. Sinartani. Jakarta.
- Yanti, S.D., P.T. Nugroho, R. Aprisa, and E. Mulyana. 2009. *The potential of chitosan as alternative biopesticide for postharvest plants*. Asian Journal of Food and Agro-Industry Special Issue, S241-S248.
- Zulkarnain, 2010. *Dasar-Dasar Hortikultura Edisi 1 Cetakan 2*. Jakarta. Bumi Aksara.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengamatan

PERLAKUAN	JUMLAH BIBIT YANG TUMBUH	PERSENTASE TUMBUH	JUMLAH HELAI DAUN	PANJANG HELAI DAUN
P0H1	3	30%	3	27
			2	24
			3	29
P1H1	10	100%	3	32
			4	30
			3	31
			4	39
			3	33
			5	40
			3	29
			2	31
			4	36
			5	33
P2H1	10	100%	3	30
			3	28
			3	30
			3	30
			4	31
			4	30
			2	29
			3	30
			2	29
			2	33
P3H1	10	100%	3	33
			3	30
			2	32
			3	31
			2	28
			4	31
			3	31
			4	32
			4	33
			2	33
P4H1	10	100%	3	30
			3	28

			2	28
			3	30
			2	32
			4	30
			3	30
			2	31
			3	28
			2	29
			4	30
P0H2	1	10%	2	14
P1H2	10	100%	3	37
			4	34
			3	33
			5	33
			5	30
			4	31
			5	29
			4	30
			5	31
			4	32
P2H2	10	100%	3	32
			4	34
			4	33
			3	33
			4	33
			2	30
			3	31
			4	32
			4	32
			4	33
P3H2	10	100%	3	32
			3	31
			4	30
			5	29
			3	29
			2	30
			3	31
			2	33
			3	33
			2	32
P4H2	10	100%	3	31
			4	30
			3	30
			2	31
			3	29
			4	33

			2 3 3 3	30 29 31 30
P1H3	10	100%	3 3 4 3 3 3 3 2 3 3	27 26 25 30 31 25 26 27 28 28
P2H3	7	90%	3 3 4 5 2 2 2	25 26 27 25 26 29 27
P3H3	10	100%	3 3 3 3 2 3 4 3 4 3	27 28 28 27 29 28 30 31 28 28
P4H3	10	100%	2 2 3 2 3 2 3 3 3 3	25 25 26 27 28 29 23 22 23 28
P2H4	9	70%	3 3 2 4 3	21 21 23 24 23

			3	29
			3	20
			2	23
			3	21
P3H4	8	80%	3	24
			3	24
			4	23
			3	22
			4	22
			3	21
			3	20
			4	23

MENENTUKAN HARI KE- DALAM PERSENTASE PERTUMBUHAN

Waktu Berkecambah (Rata - ratahari) Waktu berkecambah dapat diukur dengan menghitung jumlah interval hari yang diperlukan untuk munculnya radikel dan plumula pada benih pala yang dikecambahkan, interval hari yang digunakan adalah 10 hari sekali pengamatan. Yang dihitung menggunakan rumus (Sutopo, 2002) :

$$WB = \frac{N10T10 + N20T20 + \dots + N60T60}{\text{Jumlah total benih yang berkecambah}}$$

Keterangan :

WB = Waktu Berkecambah

N = Jumlah benih yang berkecambah pada satuan waktu tertentu.

T = Menunjukkan jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu suatu pengamatan.

$$WB = \frac{3 \times 3 + 10 \times 3 + 10 \times 3 + 10 \times 3 + 10 \times 3 + 1 \times 3 + 10 \times 3 + 10 \times 3 + 10 \times 3 + 10 \times 3 + 10 \times 3 + 9 \times 3 + 10 \times 3 + 10 \times 3 + 7 \times 3 + 8 \times 3}{138}$$

$$WB = 2.98$$

Lampiran 2. Analisis Variansi Data

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: :PERSENTASE_TUMBUH

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.722 ^a	7	.389	5.862	.004
Intercept	9.522	1	9.522	143.548	.000
Perlakuan	1.868	4	.467	7.040	.004
Kelompok	.854	3	.285	4.291	.028
Error	.796	12	.066		
Total	13.040	20			
Corrected Total	3.518	19			

a. R Squared = .774 (Adjusted R Squared = .642)

PERSENTASE_TUMBUH

	Perlakuan	N	Subset	
			1	2
Duncan ^a	kitosan 0%	4	.100	
	kitosan 2%	4	.750	.750
	kitosan 8%	4	.750	.750
	kitosan 4%	4		.900
	kitosan 6%	4		.950
	Sig.		1.000	.329

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .066.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: **JUMLAH_HELAI**

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	21.763 ^a	7	3.109	3.302	.034
Intercept	118.098	1	118.098	125.425	.000
Perlakuan	10.497	4	2.624	2.787	.075
Kelompok	11.266	3	3.755	3.988	.035
Error	11.299	12	.942		
Total	151.160	20			
Corrected Total	33.062	19			

a. R Squared = .658 (Adjusted R Squared = .459)

JUMLAH_HELAI

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
Duncan ^a kitosan 0%	4	1.175	
kitosan 8%	4	2.100	2.100
kitosan 2%	4	2.700	2.700
kitosan 4%	4		3.050
kitosan 6%	4		3.125
Sig.		.055	.191

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .942.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: PANJANG_HELAI

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2218.134 ^a	7	316.876	6.312	.003
Intercept	9839.048	1	9839.048	195.998	.000
Perlakuan	861.062	4	215.265	4.288	.022
Kelompok	1357.072	3	452.357	9.011	.002
Error	602.398	12	50.200		
Total	12659.580	20			
Corrected Total	2820.532	19			

a. R Squared = .786 (Adjusted R Squared = .662)

PANJANG_HELAI

	Perlakuan	N	Subset	
			1	2
Duncan ^a	kitosan 0%	4	10.175	
	kitosan 8%	4	21.400	21.400
	kitosan 2%	4	23.175	23.175
	kitosan 4%	4		27.925
	kitosan 6%	4		28.225
	Sig.		1.000	.230

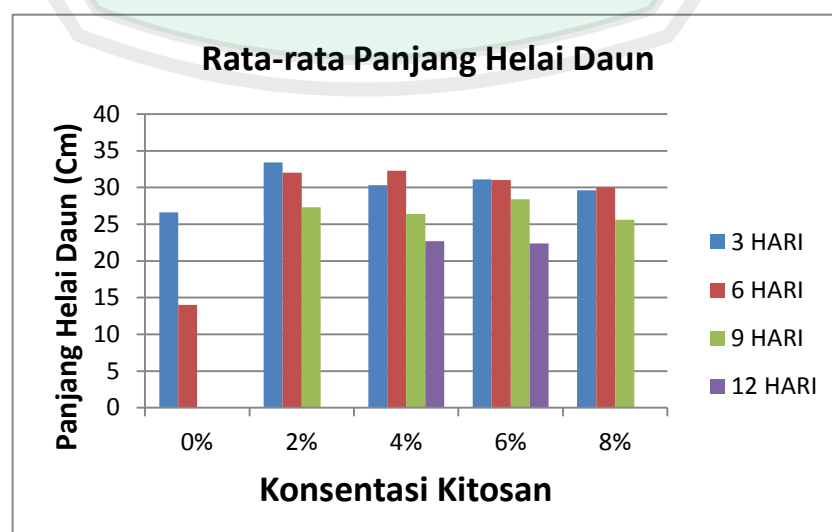
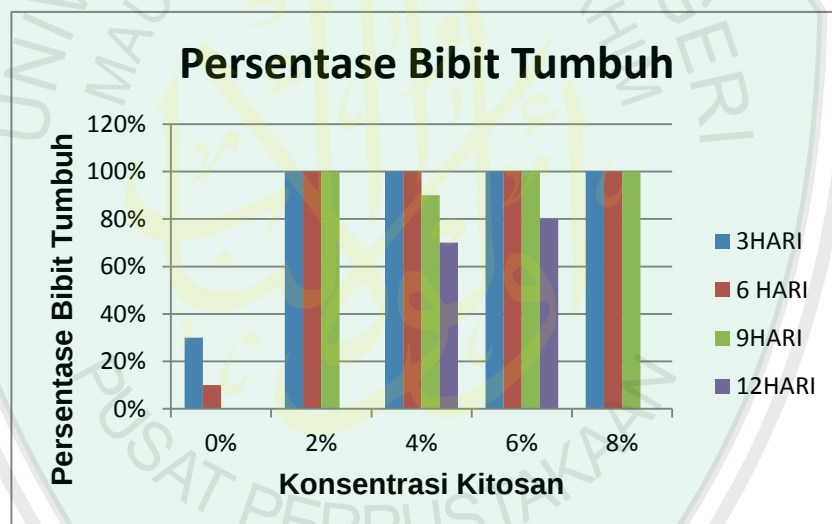
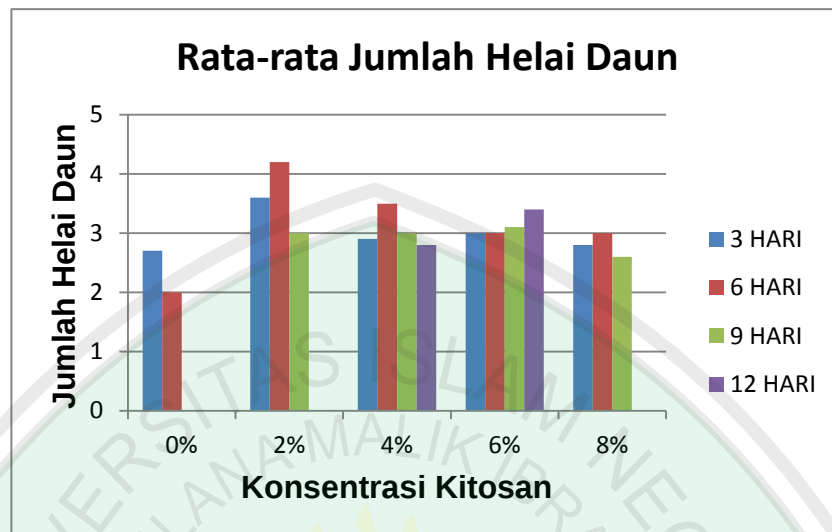
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 50.200.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 3. Grafik Hasil Pengamatan



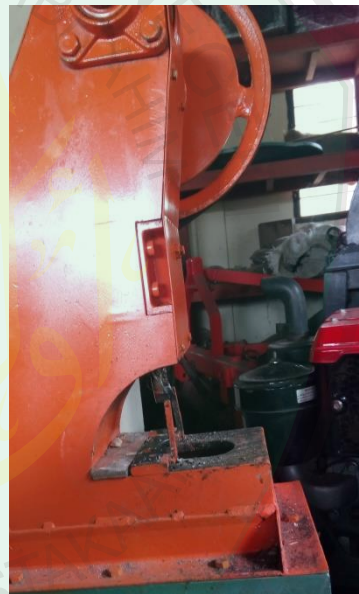
Lampiran 4. Kegiatan Penelitian



Gambar 1. Tebu PSJT941



Gambar 2. Boor *Bud Chip* Manual



Gambar 3. Boor *Bud Chip* Mesin



Gambar 4. Benih *Bud Chip* Tebu



Gambar 6. Hot Water Treatment



Gambar 7. Pendederan



Gambar 8. Bibit Berumur 21 Hari



Gambar. 9 Bibit Tebu Siap di Coating



Gambar. 10 Proses Pelapisan (Celup) Kitosan



Gambar. 11 Pengeringan



Gambar 12. Penyimpanan



Gambar 13. Penyimpanan Bibit Selama 6 hari



Gambar 14. Penyimpanan Bibit Selama 9 hari



Gambar 13. Penyimpanan Bibit Selama 15 hari



Gambar 16. Penanaman bibit ke polybag



Gambar 17. Pertumbuhan bibit umur 1 minggu



Gambar 18. Pertumbuhan bibit umur 4MST



Gambar 19. pengatan panjang helai



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No.50 Malang (0341) 558933 Fax. (0341) 558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Ahmad Fu'at Dudin
NIM : 12620001
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Daya Simpan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal Bud Chip Varietas PSJT 941
Pembimbing : Ruri Siti Resmisari, M.Si

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	22 Desember 2015	Konsultasi Judul	1. R.Si
2.	12 Januari 2016	Konsultasi Bab I	2. R.Si
3.	11 Februari 2016	Revisi Bab I	3. R.Si
4.	14 Februari 2016	Revisi Bab I, Konsultasi Bab III	4. R.Si
5.	17 Februari 2016	Konsultasi Bab II, dan III	5. R.Si
6.	21 Februari 2016	Revisi Bab II dan III	6. R.Si
7.	24 Februari 2016	Revisi Bab I, II, dan III	7. R.Si
8.	28 Februari 2016	ACC Bab I, II, dan III	8. R.Si
9.	06 Juni 2016	Konsultasi Data	9. R.Si
10.	08 Juni 2016	Revisi Data	10. R.Si
11.	10 Juni 2016	Konsultasi IV	11. R.Si
12.	13 Juni 2016	Revisi Bab IV	12. R.Si
13.	21 Juni 2016	Revisi Bab IV dan V	13. R.Si
14.	22 Juni 2016	ACC Keseluruhan	14. R.Si
15.	11 Juli 2016	Revisi Keseluruhan Hasil Sidang	15. R.Si

Malang, 11 Juli 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Erika Sandi Savitri, M.P.
NIP. 19741018 200312 2 002



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No.50 Malang (0341) 558933 Fax. (0341) 558933**

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Ahmad Fu'at Dudin
NIM : 12620001
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Daya Simpan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Asal *Bud Chip* Varietas PSJT 941
Pembimbing : M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I.

No.	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	7 Maret 2016	Konsultasi Bab 1 Agama	1.
2	14 Maret 2016	Konsultasi Bab 1 dan 2 Agama	2.
3	21 Maret 2016	Revisi Bab 1 dan 2 Agama	3.
4	30 Mei 2016	Konsultasi Bab IV Agama	4.
5	09 Juni 2016	Revisi Bab IV Agama	5.
6	24 Juni 2016	ACC Keseluruhan Agama	6.

Malang, 11 Juli 2016

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P

NIP. 19741018 200312 2 002