

**SKRINING INDIVIDU TANAMAN TEBU
(*Saccharum officinarum* L.) UNTUK SIFAT TAHAN
TERHADAP CEKAMAN SALINITAS**

Oleh

FRANDIKA AGUSTINA KURNIAWATI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2010

**SKRINING INDIVIDU TANAMAN TEBU
(*Saccharum officinarum* L.) UNTUK SIFAT TAHAN
TERHADAP CEKAMAN SALINITAS**

Oleh

FRANDIKA AGUSTINA KURNIAWATI

0210470026

SKRIPSI

Disampaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2010

RINGKASAN

Frandika Agustina Kurniawati. 0210470026-47. Skrining Individu Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Untuk Sifat Tahan Terhadap Cekaman Salinitas. Di bawah Bimbingan Ir. Sri Lestari Purnamaningsih, MS; Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA dan Ir. Wiwit Budi Widyasari, MSi.

Di Indonesia tebu merupakan komoditas perkebunan yang sangat penting bagi kelangsungan kehidupan masyarakat Indonesia, disamping tanaman pangan yang lain. Tebu-tebu di Indonesia diolah menjadi gula yang tentu saja sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Saat ini perkebunan tebu mulai digalakkan kembali. Dari seluruh perkebunan tebu yang ada di Indonesia, 50% di antaranya adalah perkebunan rakyat, 30% perkebunan swasta, dan hanya 20% perkebunan negara. Kondisi produktivitas tanaman tebu di Indonesia dalam 5 tahun terakhir meningkat dari 5,7 ton.ha⁻¹ pada 2004 menjadi 6,8 ton.ha⁻¹ pada 2009 (Lestari, 2010). Data tersebut menunjukkan bahwa kini produksi tebu mulai bangkit lagi. Dengan adanya program pemerintah dalam usaha meningkatkan produktivitas gula rakyat, perlu dibarengi dengan peningkatan produktivitas lahan. Pada tahun 2009, luas panen tebu turun 20.000 hektar dibanding 2008 yang mencapai 480.000 hektar dengan produksi sebanyak 2,95 juta ton. Di Indonesia lahan produktif sudah banyak beralih ke lahan perindustrian dan perumahan. Oleh karena itu pemanfaatan lahan-lahan marginal sangat mungkin dilakukan. Bergesernya fungsi lahan produktif ke lahan marginal, misalnya lahan salin, perlu diikuti dengan upaya penyediaan varietas tanaman tebu yang memiliki adaptasi khusus serta tahan terhadap lingkungan salin, karena kadar garam dalam tanah yang berlebihan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman tebu.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan klon-klon tebu yang tahan terhadap cekaman salinitas. Hipotesis yang diajukan adalah terdapat klon-klon tebu yang tahan terhadap cekaman salinitas.

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan (KP) Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) Pasuruan, pada bulan Mei-September 2009. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cangkul, cetok, plastik, pisau, nampan plastik, ajir, tali rafia, label, polibag, alat tulis, jangka sorong, penggaris, spidol, ember, pengaduk, gayung. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 90 klon tebu yang terpilih dari populasi plasma nutfah di Kebun Percobaan (KP) Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI). Tanah aluvial, pupuk SP-18, Urea, dan pestisida.

Metode penelitian menggunakan metode skrining individu. Setiap klon dinilai sifat ketahanannya terhadap perlakuan, kemudian dilakukan skrining dengan mengelompokkan kriteria ketahanan berdasarkan persentase daun kering sebagai berikut: sangat tahan, tahan (toleran), agak tahan (moderat), kurang tahan (sensitif), dan tidak tahan. Perlakuan yang digunakan berdasarkan Tanimoto, *et al* (1967), adalah sebagai berikut: perlakuan terdiri dari tiga level yaitu tanpa

penambahan NaCl (kontrol); penambahan NaCl 7,69 g; dan penambahan NaCl 17,95 g. Perlakuan diberikan pada saat tanaman berumur 90 hst dengan cara NaCl dilarutkan dahulu dengan air dengan kapasitas lapang polibag yaitu 1.100 ml dengan konsentrasi masing-masing 0,007 g/ml dan 0,016 g/ml, kemudian disiramkan. Setiap perlakuan diamati 2 tanaman individu yang telah ditanam dalam polibag (kapasitas 5 kg). Sehingga jumlah keseluruhan tanaman pengamatan ada 540 polibag. Besar Electric Conductivity (EC) masing-masing perlakuan adalah 2,34 ms (rendah) dan 4,53 ms (sedang).

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan media tanam, penanaman, penyiraman, pemupukan, penyiangan, perompesan. Pengamatan dilakukan secara non destruktif yaitu : tinggi tanaman (6 hari setelah perlakuan), diameter batang (umur tanaman 3 bulan), persentase daun kering (umur tanaman 3 bulan).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 14 klon yang termasuk dalam kriteria tahan terhadap cekaman garam. Klon-klon tersebut dapat mentolerir level garam pada perlakuan, hal tersebut didasarkan pada variabel tinggi tanaman dan diameter batang yang relatif besar. Pada kondisi cekaman salin didapatkan klon yang terpilih yaitu COIMB 453, MAU 90, PR 980, H 50-7209, POJ 1188, dan klon COIMB 417 karena mempunyai tinggi tanaman dan diameter batang yang tinggi dan besar yang nantinya memberikan kontribusi yang besar pula pada biomassa tanaman tebu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatNya sehingga penulis dapat menyusun laporan penelitian dengan judul **Skrining Individu Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Untuk Sifat Tahan Terhadap Cekaman Salinitas**.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada : Ir. Sri Lestari Purnamaningsih, MS dan Dr. Ir. Andy Soegianto, CESA selaku pembimbing utama dan pembimbing pendamping, yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan penelitian ini, dan juga kepada Ir. Wiwit Budi Widyasari, MSi atas fasilitas dan bantuan yang telah diberikan. Keluarga penulis tercinta, Bapak (Alm), Ibu, Eyang, adik yang selalu ada dan selalu memberi doa, nasihat, dan kasih sayang yang tulus. Teman-teman Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya dari semua angkatan yang telah mendampingi dan memberikan masukan hingga terselesaikannya laporan penelitian ini, serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun laporan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan penelitian ini masih sangat jauh dari sempurna, oleh karena itu masukan berupa kritik maupun saran agar lebih baik sangat diharapkan. Penulis juga berharap semoga laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Malang, November 2010

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Malang pada tanggal 10 Agustus 1983. Penulis merupakan putri sulung dari 2 bersaudara dari Bapak Kusnan (Alm) dan Ibu M. F. Wurnaningsih. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD di kota kelahirannya hingga tamat pada tahun 1996, melanjutkan ke tingkat lanjutan di SMP Negeri 1 Malang dan tamat pada tahun 1999, menyelesaikan pendidikan menengah di SMU Negeri 8 Malang pada tahun 2002 dan melanjutkan ke pendidikan tinggi pada tahun yang sama di Perguruan Tinggi Universitas Brawijaya Malang, Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian, dengan Program Studi Pemuliaan Tanaman. Penulis sempat menjalani cuti kuliah selama 4 semester, sehingga melanjutkan studinya kembali pada tahun 2007. Akhirnya Alhamdulillah penulis dapat menamatkan pendidikan strata 1 dan bergelar Sarjana Pertanian (SP) pada tahun 2010.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
 I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Tebu	3
2.2 Pengaruh Salinitas Terhadap Tanaman.....	5
2.3 Mekanisme Toleransi Terhadap Salinitas	9
2.4 Skrining Tanaman Tebu.....	11
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan Waktu	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Pelaksanaan	14
3.5 Pengamatan	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	16
4.1.1 Level Rendah (7,69 g).....	16
4.1.2 Level Sedang (17,95 g)	20
4.2 Pembahasan.....	25

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	29
4.2 Saran.....	29

DAFTAR PUSTAKA.....	30
---------------------	----

LAMPIRAN.....	35
---------------	----



DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Pengaruh Tingkat Salinitas terhadap Tanaman.....	7
2. Pengaruh Salinitas terhadap Tebu.....	8
3. Kriteria Ketahanan	15
4. Pengaruh Perlakuan Level Garam Rendah pada Klon Tebu.....	16
5. Pengaruh Perlakuan Level Garam Sedang pada Klon Tebu	20
6. Klon yang Tahan Cekaman Salinitas	24



Lampiran

Nomor	Halaman
1. Klon-klon yang Digunakan pada Penelitian	33
2. Data Cuaca	34
3. Dokumentasi Penelitian	36



I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Tebu merupakan salah satu jenis tanaman yang hanya dapat ditanam di daerah beriklim tropis, termasuk salah satunya Indonesia. Perkebunan tebu di Indonesia tersebar di Medan, Lampung, Jawa dan Makasar. Tebu-tebu dari perkebunan diolah menjadi gula di pabrik-pabrik gula. Dari seluruh perkebunan tebu yang ada di Indonesia, 50% di antaranya adalah perkebunan rakyat, 30% perkebunan swasta, dan hanya 20% perkebunan negara. Kondisi produktivitas tanaman tebu di Indonesia dalam 5 tahun terakhir meningkat dari 5,7 ton.ha⁻¹ pada 2004 menjadi 6,8 ton.ha⁻¹ pada 2009 (Lestari, 2010). Data tersebut menunjukkan bahwa kini produksi tebu mulai bangkit lagi, tetapi seiring dengan itu, terdapat kendala yang membatasi hal tersebut.

Beberapa ahli pertanian mengungkapkan bahwa lahan-lahan pertanian di beberapa daerah di Indonesia dialihgunakan sebagai lahan perindustrian, pemukiman, dan jaringan transportasi, sehingga lahan produktif untuk pertanian semakin berkurang, termasuk untuk pertanaman tebu. Lestari (2010) menambahkan bahwa selama tahun 2004-2009 pertumbuhan luas areal pertanaman tebu di tanah air tidak terlalu signifikan. Pada 2004 hanya 344.795 hektar dan saat ini seluas 480.148 hektar. Pada tahun 2009, luas panen tebu turun 20.000 hektar dibanding 2008 yang mencapai 480.000 hektar dengan produksi sebanyak 2,95 juta ton. Menurunnya areal pertanian yang subur di Indonesia, mendorong petani untuk mengembangkan dan mendayagunakan lahan-lahan yang kurang produktif. Salah satu kendala dalam memanfaatkan lahan-lahan kurang produktif adalah masalah salinitas. Salah satu faktor pembatas dalam pemanfaatan lahan salin untuk keperluan pertanian adalah kadar garam yang terlarut pada tanah yang tinggi, sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu.

Tanah salin adalah tanah-tanah daerah iklim kering, dengan curah hujan rata-rata kurang dari 500 mm per tahun. Jumlah air yang berasal dari presipitasi tidak cukup untuk menetralkan jumlah air yang hilang oleh evaporasi

dan evapotranspirasi. Pada saat air diuapkan ke atmosfer, garam-garam tertinggal di dalam tanah. Proses penimbunan garam mudah larut dalam tanah ini yang menyebabkan keadaan tanah salin (Sudiarmo, Ariffin, dan Nuraisyah, 2002). Bergesernya lahan produktif ke lahan marginal, misalnya lahan salin, perlu diikuti dengan upaya penyediaan varietas tanaman tebu yang memiliki adaptasi khusus serta tahan terhadap lingkungan salin, karena kadar garam yang berlebihan dalam tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

I.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan klon-klon tebu yang tahan terhadap cekaman salinitas.

I.3 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat klon-klon tebu yang tahan cekaman salinitas.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2. 1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Tebu

Taksonomi tanaman tebu seperti yang dikemukakan oleh Benson (1957) tebu termasuk kedalam Divisio Spermatophyta, dan Subdivisio Angiospermae, sedangkan karena tebu mempunyai biji berkeping satu, maka masuk kedalam Kelas Monocotyledonae, berordo Glumiflorae dengan Familia Gramineae dan Genus *Saccharum* serta Spesies *Saccharum officinarum* L.

Tanaman tebu mempunyai morfologi batang yang tinggi, kurus, tidak bercabang dan tumbuh tegak. Tanaman yang tumbuh baik, tinggi batangnya dapat mencapai 3-5 m atau lebih. Kulit batang keras berwarna hijau, kuning, ungu, merah tua atau kombinasinya. Pada batang terdapat lapisan lilin yang berwarna putih keabu-abuan. Lapisan ini banyak terdapat sewaktu batang masih muda. Batangnya beruas-ruas dengan panjang ruas 10-30 cm. Batang bawah mempunyai ruas yang lebih pendek. Ruas batang dapat berbentuk tong, silindris, kelos, konis, konis terbalik, atau cembung cekung. Ruas batang dibatasi oleh buku-buku yang merupakan tempat kedudukan daun. Di setiap ketiak daun terdapat mata tunas berbentuk bulat atau bulat panjang. Mata tunas ini yang nantinya akan tumbuh menjadi bibit (Indriani, 1992).

Menurut Notojuwono (1975) tebal ruas dari bagian batang yang ada di dalam tanah, semakin ke atas semakin besar sampai dekat permukaan tanah mencapai bagian tertebal, kemudian berangsur menjadi kecil. Apabila batang tebu akan berbunga, maka pada ujungnya terbentuk ruas-ruas yang panjang sekali dan kecil. Panjang dan berat batang tergantung pada pertumbuhan. Jika tanaman tebu mengalami musim kering yang lama dan kekurangan air, dan pada musim hujan mendapat cukup air, maka seringkali terdapat ruas-ruas yang pendek-pendek dan kemudian diatasnya ruas-ruas yang panjang (*stagnatie rossen*).

James (2004) menyatakan warna dan kekerasan batang bermacam-macam tergantung varietas, dan diameternya berkisar antara 2,5 cm sampai 5 cm. Kekerasan batang juga dipengaruhi oleh kondisi tumbuh. Warna batang

tergantung dari banyak faktor. Dua pigmen dasar meliputi antosianin merah dan biru pada sel epidermal dan klorofil hijau pada jaringan yang lebih dalam. Ketika keduanya tidak muncul, maka batang berwarna kuning.

Daun tanaman tebu merupakan daun tidak lengkap, karena hanya mempunyai pelepah daun dan helaian daun, tanpa tangkai daun. Daun berpangkal pada buku batang dengan kedudukan berseling. Pelepah daun memeluk batang, semakin ke atas semakin menyempit. Pada pelepah terdapat bulu-bulu dan telinga daun. Daun tanaman tebu bertulang sejajar. Helaian daun berbentuk garis sepanjang 1-2 meter dan lebar 7 cm dengan ujung meruncing, bagian tepi bergerigi dan permukaan daun yang kasap (Indriani, 1992).

Menurut Notojuwono (1975), sepanjang helaian daun terdapat tulang-tulang daun sejajar dan di tengah sebelah bawah terdapat tulang tengah yang menonjol. Sebelah atas atau permukaan daun terdapat saluran yang berwarna putih yang disebut midrib. Semakin ke atas semakin sempit, karena senantiasa bercabang ke samping. Tulang-tulang tersebut berfungsi untuk mengangkut air. Daun seringkali ditutupi oleh rambut-rambut halus dan jika dilihat dengan optik pembesar terdapat banyak stomata, dimana gas dan air bergerak menuju dan keluar daun. Stomata membuka dan menutup tergantung turgor dan kondisi cahaya. Stomata tetap membuka pada keadaan cukup air dan cahaya, dan menutup pada kondisi kering dan gelap. Tiga fungsi utama daun adalah : pabrik karbohidrat (fotosintesis), sintesa karbohidrat menjadi senyawa penting bagi tanaman, khususnya senyawa nitrogen, dan tempat proses transpirasi (Humbert, 1968).

Tanaman tebu mempunyai akar serabut yang panjangnya dapat mencapai 1 meter. Sewaktu tanaman masih muda atau berupa bibit, ada dua macam akar, yaitu akar stek dan akar tunas. Akar stek berasal dari stek batangnya. Akar ini tidak berumur panjang, hanya berfungsi sewaktu tanaman masih muda. Akar tunas berasal dari tunas. Akar ini berumur panjang dan tetap ada selama tanaman masih tumbuh (Indriani, 1992).

Bunga tanaman tebu merupakan bunga majemuk yang tersusun atas malai dengan pertumbuhan terbatas. Sumbu utamanya bercabang-cabang, semakin

ke atas semakin kecil, sehingga membentuk piramid. Panjang bunga majemuk 70-90 cm Setiap bunga mempunyai tiga daun kelopak, satu daun mahkota, tiga benang sari, dan dua kepala putik (Indriani, 1992).

2. 2 Pengaruh Salinitas Terhadap Tanaman

Salinitas adalah suatu kondisi dimana kadar garam terlarut dalam tanah mencapai tingkat meracuni tanaman. Proses salinisasi terjadi tidak hanya karena kurangnya air untuk melarutkan dan mencuci garam, tetapi juga karena penguapan yang cepat yang menyebabkan akumulasi garam pada tanah (Santoso, 1993). Ditambahkan oleh Sudiarso, *et al.*(2002), kehadiran ion Na^+ pada tanah salin dalam jumlah yang tinggi dapat menyebabkan partikel tanah tersuspensi sehingga dapat menurunkan porositas tanah dan aerasi terhambat secara parah.

Tanah-tanah dipengaruhi oleh konsentrasi yang tinggi garam natrium melalui dua cara utama, yang paling sederhana, tanah-tanah pantai yang pada saat pasang surut digenangi oleh air laut paling tidak sekali dalam setahun, didominasi oleh ion-ion Na^+ dan Cl^- dan berciri basah (rawa bergaram). Atau di daerah pedalaman yang sangat kering dimana evaporasi yang terjadi melebihi presipitasi, influx air yang mengandung garam terlarut pada konsentrasi yang sangat rendah, pada jangka waktu yang lama, dapat menyebabkan akumulasi secara besar-besaran garam di lapisan tanah sebelah atas karena air bergerak lebih banyak ke arah atas dan karena pencucian yang minimal (gurun bergaram) (Fitter dan Hay, 1991).

Konsentrasi garam yang tinggi dapat mengganggu penyerapan air dan nutrisi oleh tanaman. Akibat dari peristiwa ini tanaman mengalami kekeringan fisiologis yang dapat berlanjut fatal dengan terjadinya plasmolisis sel-sel akar, apabila larutan tanah menjadi hipertonik terhadap sel dalam jangka waktu yang lama (Notohadiprawiro, 1987). Selanjutnya Bintoro (1981) menambahkan bahwa pengaruh garam terhadap pertumbuhan tanaman berhubungan dengan *water deficit* yang disebabkan oleh *osmotic inhibition* atau oleh ion-ion spesifik yang meracuni secara tidak langsung dan terjadi ketidakseimbangan serapan ini atau

kombinasi keduanya. Pengaruh pertama yang terlihat adalah pada pembentukan dan penyebaran energi, dimana untuk mempertahankan tekanan osmosis tanaman, energi hanya digunakan untuk pembelahan sel yang tidak dilanjutkan dengan pembesaran dan perpanjangan sel. Kerusakan akibat salinitas ditunjukkan dengan gejala terbakarnya tepi dan ujung daun yang disebut nekrosis (Santoso, 1993).

Menurut Amacher (1993) kerusakan akibat salinitas ditunjukkan dengan gejala tanaman tumbuh kerdil dengan daun berwarna hijau gelap, dalam beberapa kasus daun lebih tebal dan berair daripada keadaan normal. Pada spesies kayu, daun menampilkan gejala terbakar dan mengalami perontokkan. Salinitas tinggi juga menyebabkan tanaman alfalfa pertumbuhan batangnya juga berkurang. Pada rumput-rumputan daun juga kelihatan hijau gelap, kerdil dan disertai gejala terbakar. Ishak (1994) menyatakan bahwa tanaman yang hidup pada kondisi cekaman garam mempunyai kecenderungan meningkatkan kandungan asam amino prolin dalam jaringan tanaman tersebut.

Tanaman yang diberi perlakuan salinitas dengan NaCl, memperlihatkan gejala yang sangat mencolok (bukan hanya terjadi pada akar) tetapi disertai dengan mengeringnya titik tumbuh yaitu pucuk tunas pada hari kelima setelah perlakuan diberikan. Konsentrasi NaCl yang tinggi sangat mengurangi pertumbuhan, baik tunas maupun akar. Meskipun keracunan NaCl lebih terlihat pada pucuk, tetap terjadi pengurangan panjang akar akibat perlakuan. Hal tersebut disebabkan karena sel-sel meristem akar sensitif terhadap garam sementara aktivitas mitosis sel-sel tersebut sangat tinggi untuk pertumbuhan akar. Mekanisme selular kerusakan akibat keracunan garam (*salt injury*) pada akar belum banyak diketahui. Ada dua alasan yang mungkin mendasari terjadinya pengurangan pertumbuhan akar dalam kondisi cekaman garam, yang pertama adalah hilangnya tekanan turgor untuk pertumbuhan sel karena potensial osmotik media tumbuh lebih rendah dibanding potensial osmotik di dalam sel, sedangkan alasan yang kedua adalah kematian sel. Kematian sel disebabkan karena 4 jam setelah mengalami cekaman garam, inti sel mengalami perubahan bentuk, dan 16 jam setelah cekaman, inti sel hancur. Analisis biokimia

menemukan bahwa DNA inti mengalami disintegrasi setelah cekaman garam, dan terfragmentasinya DNA jelas terdeteksi 8 jam setelah cekaman (Yuanita, 2004).

Reaksi beberapa tanaman terhadap salinitas bermacam-macam mulai dari sensitif, semi toleran sampai yang toleran. Walaupun begitu pertumbuhan tanaman yang toleran terhadap salinitas juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, seperti tipe tanah, dan praktek pengolahan (Sutedjo dan Kartasapoetra, 1998). Garam-garam larut di daerah perakaran dapat menurunkan penyerapan air dan ion-ion esensial oleh tanaman. Cekaman garam menyebabkan konsentrasi K, Ca, dan Mg di dalam sel tanaman menurun (Rinanto, 2002).

Satuan pengukuran salinitas adalah konduktivitas elektrik (EC) yang dilambangkan dengan $\text{deciSiemens.m}^{-1}$ pada suhu 25°C . Konduktivitas elektrik adalah kemampuan larutan untuk meneruskan arus listrik. Untuk menentukan EC salinitas tanah, arus listrik dibebankan dalam lubang kaca menggunakan dua elektroda pada larutan ekstrak tanah yang diambil dari tanah yang akan diukur. (Anonymous, 2001)

Toleransi terhadap salinitas adalah beragam dengan spektrum yang luas diantara spesies tanaman mulai dari yang peka hingga yang cukup toleran. Sipayung (2006) mengajukan lima tingkat pengaruh salinitas tanah terhadap tanaman, mulai dari tingkat non-salin hingga tingkat salinitas yang sangat tinggi, seperti yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Tingkat Salinitas terhadap Tanaman

Tingkat Salinitas	Konduktivitas (mmhos)	Pengaruh Terhadap Tanaman
Non Salin	0-2	Dapat diabaikan
Rendah	2-4	Tanaman peka terganggu
Sedang	4-8	Kebanyakan tanaman terganggu
Tinggi	8-16	Tanaman toleran belum terganggu
Sangat Tinggi	>16	Hanya beberapa jenis tanaman toleran yang dapat tumbuh

Pendapat London (1994) menyebutkan bahwa varietas tebu dengan serat tinggi dan tahan kekeringan cenderung lebih tahan terhadap salinitas daripada varietas lain, tetapi respon secara umum adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Pengaruh Salinitas terhadap Tebu

E C _e	Pengaruh Pada Tebu
2-3*	mengurangi hasil secara nyata
5-6	mengurangi hasil lebih besar
11-12	pertumbuhan total gagal

*ms.cm⁻¹ = microSiemens per cm

Toleransi tanaman pada salinitas biasanya dinilai sebagai pertumbuhan mutlak atau relatif hasil tanaman pada kondisi salin. Fase perkecambahan dan pertumbuhan awal lebih resistan daripada fase perkembangan selanjutnya. Garam mempengaruhi produksi gula dengan dua cara, pertama dengan mempengaruhi laju pertumbuhan tanaman dan hasil tebu, dan yang kedua mempengaruhi kandungan sukrosa pada batang (Akhtar, 2001).

Selama tekanan osmotik pada media perakaran meningkat akibat salinisasi, berat batang, panjang internode, dan kualitas jus juga menurun. Pada tanaman tebu, salinitas juga menurunkan diameter batang. Kandungan sukrosa berkurang selama fungsi tanaman untuk menggali air dari tanah untuk konsumsi karbohidrat, kehilangan turgor, kelayuan, penghentian pembesaran sel, penutupan stomata, mengurangi fotosintesis dan mengganggu proses metabolik dasar (Akhtar, 2001). Literatur yang sama juga mengemukakan penurunan kandungan sukrosa merupakan efek penghambatan NaCl terhadap aktifitas enzim, dimana mempunyai peranan penting pada sintesa gula.

2.3 Mekanisme Toleransi Terhadap Salinitas

Beberapa jenis tanaman dapat tumbuh pada tanah-tanah yang mengandung tingkat ion toksik yang dapat mematikan untuk spesies lain.

Terdapat mekanisme sehingga hal tersebut dapat terjadi :

1. Selektifitas ion.

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

2. Akumulasi ion

Sensitifitas tanaman terhadap salinitas terjadi karena ketidakmampuannya untuk mentranslokasikan garam pada jaringan akar ke bagian atas tanaman, sehingga mengganggu proses penyerapan air dan nutrisi oleh tanaman (Shannon, 1997). Distribusi NaCl secara intraseluler lebih kompleks. Kloroplas halophyta *Limonium vulgare* nampak mengakumulasi Cl^- . Akumulasi garam oleh tanaman untuk mempertahankan integritas osmotik terutama terdapat di dalam vakuola (Fitter, *et al.*, 1991).

3. Kandungan zat organik tanaman.

Gula, protein, glicinebetain dan zat organik lainnya diyakini turut berperan dalam memperbaiki toleransi tanaman terhadap salinitas dengan menyeimbangkan osmosis tanaman dan menjaga aktifitas enzim atas kehadiran ion-ion yang beracun. Shannon (1993) menyatakan bahwa salinitas menyebabkan peningkatan kadar sukrosa daun pada tanaman yang sensitif terhadap salinitas. Larutan organik yang berperan dalam penyesuaian osmosis adalah prolin dan glicinebetain yang mengalami peningkatan sebagai respon terhadap peningkatan salinitas. Produksi keduanya dipacu oleh nitrogen (Cavaliery, 1983).

Untuk mengetahui mekanisme toleransi tanaman terhadap salinitas pada tingkat subseluler, penelitian telah dilakukan oleh Wu dan Gallagher (1998) dengan mengukur perubahan komposisi membran plasma pada tingkat salinitas berbeda. Konsentrasi garam yang lebih tinggi meningkatkan konsentrasi

glikolipid. Hal ini menunjukkan bahwa glikolipid memegang peranan penting dalam peningkatan toleransi tanaman terhadap salinitas. Glikolipid mungkin berperan dalam mempertahankan air dalam sel.

4. Penyesuaian osmosis.

Cekaman air terbukti sebagai faktor utama dalam menghambat pertumbuhan tanaman akibat salinitas. Keberadaan garam pada media tumbuh, menambah efek toksik. Peningkatan konsentrasi garam pada media tumbuh akan menurunkan potensial air, sehingga potensial turgor tanaman juga akan turun, akhirnya pertumbuhan sel akan terhenti. Kondisi tercekam air akan menyebabkan stomata tertutup dan fotosintesis terhambat, sehingga produksi biomassa menjadi turun dan tanaman menjadi kerdil (Ashraf, 1997).

Tingginya potensial osmosis pada tanah salin akan menyebabkan perpindahan air secara osmosis dari sel tanaman menuju tanah, sehingga tanaman mengalami cekaman kekeringan. Pencegahan mengalirnya air dari sel tanaman ke tanah dilakukan dengan penyesuaian osmosis antara larutan dalam tanaman dengan larutan dalam tanah. Penyesuaian osmosis tersebut dapat dilakukan dengan penyerapan ion anorganik dari tanah oleh tanaman atau dengan mensintesis larutan organik secara aktif oleh tanaman. Penyesuaian osmosis ini berhubungan erat dengan akumulasi ion-ion dan produksi larutan organik pada tanaman (Ashraf, 1997).

5. Efisiensi penggunaan air merupakan mekanisme untuk menjaga turgor, karena turgiditas memegang peranan penting dalam perkembangan jaringan. Efisiensi penggunaan air ini dilakukan dengan membatasi pertumbuhan, dengan mempersempit ukuran daun, meningkatkan rasio akar dengan tajuk dan penebalan daun, yang kesemuanya berguna untuk memperkecil bidang penguapan agar keberadaan air dalam tanaman tetap terjaga (Shannon, 1997).

2. 4 Skrining Tanaman Tebu

Studi mengenai respon tanaman terhadap salinitas penting dalam usaha teknik penapisan (screening) tanaman yang efektif. Seleksi adalah pemilihan individu yang sesuai dengan keinginan dalam suatu populasi tanaman untuk tujuan pemuliaan tanaman (Mangoendijoyo, 2003). Pada program pemuliaan tanaman menyerbuk silang, seleksi mempunyai dua maksud, yaitu pemilihan ganotip untuk dijadikan tetua pada populasi dasar dan pemilihan galur untuk peningkatan sifat populasi atau penciptaan varietas baru (Poespodarsono, 1988).

Aktifitas seleksi tebu di Indonesia terdiri dari dua kegiatan utama, yaitu seleksi tingkat awal (di Pasuruan) dan seleksi desentralisasi (screening varietas). Seleksi tingkat awal terdiri atas 4 tahapan seleksi sedangkan seleksi desentralisasi terdiri atas 3 tahapan screening. Menurut Darmodjo (1977), seluruh kegiatan ini hanya memerlukan waktu 7 tahun untuk dapat mendeteksi klon unggul.

Pada tanaman tebu yang diperbanyak secara klonal, segregasi Mendel dan rekombinasi bukanlah masalah pokok dalam kegiatan seleksi. Sekali persilangan menghasilkan klon unggul, maka genotipnya akan tetap mantap. Menurut Mariotti (1980) masalah-masalah yang timbul dalam kegiatan seleksi klonal adalah tingginya tekanan seleksi dalam tahapan seleksi awal, sangat subyektifnya kriteria untuk seleksi, terutama pada seleksi tahap awal, variabilitas sifat-sifat penting yang sangat sempit, dan besarnya interaksi genotip dan lingkungan. Selain itu kecilnya penangkaran bibit dari satu generasi ke generasi lainnya dan dikontrolnya sifat-sifat penting yang bernilai komersial oleh banyak gen yang mempunyai pengaruh minor juga merupakan masalah kritis yang timbul dalam kegiatan seleksi klonal. Oleh karena itu program seleksi perlu dilakukan secermat mungkin (Kasno, Dahlan dan Hasnam, 1992).

Strategi seleksi yang diterapkan oleh pemulia tebu di seluruh dunia sangat berbeda-beda. Pada umumnya keputusan diambil secara cepat daripada pengukuran-pengukuran yang lebih teliti, karena bahan seleksi umumnya mencapai ratusan ribu atau bahkan jutaan klon. Pemulia tebu biasanya didesak

oleh keadaan untuk membuang sebanyak dan secepat mungkin klon-klon yang kecil peluangnya untuk menjadi varietas unggul. Oleh karena itu komponen-komponen hasil yang mempunyai heritabilitas tinggi dan mudah diamati secara visual biasanya dipakai sebagai kriteria seleksi pada awal program (Kasno, *et al.*, 1992).

Ada beberapa metode yang bisa digunakan dalam menguji toleransi tanaman terhadap salinitas. Satjadipura (1984) menggunakan perbedaan konsentrasi dengan media perkecambahan kertas saring pada petridish dan media pasir steril. Menurut Dvorak (1986) biji Chinese Spring dan Amphiploid dikecambahkan dengan sulingan air di kertas pengering tinta pada lembaran Plexiglass. Biji pertama kali dipelihara di ruang gelap dengan suhu 24°C selama 4 hari, kemudian ditempatkan dalam green house selama 3 hari. Persemaian ini diletakkan di tangki hidroponik yang berisi 150 L larutan yang dapat menampung 120 tanaman.

Noryln (1984) menguji salinitas 4 galur Triticale dengan menggunakan larutan berdasarkan konduktivitas listriknya (EC). Empat galur dari Triticale >< Cosecale wittmack diperbandingkan untuk toleransi garam pada saat perkecambahan. Sebanyak 50 benih dari setiap galur ditanam dalam 4 ulangan dalam tiap larutan perlakuan. Benih-benih tersebut secara teliti ditaburi dengan fungisida dan dikecambahkan dalam kertas perkecambahan terlipat (*Sandwiches*). Wadah perlakuan adalah kotak plastik bening dengan tutup yang ditempatkan pada kamar berlapis plastik berbingkai kayu yang kelembabannya diatur. Larutan-larutan tersebut diaerasi dengan udara yang dilembapkan serta diganti secara mingguan. Test tersebut diadakan dalam kamar penumbuh pada temperatur dari $25^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$, timer diset untuk 12 jam dengan lampu pijar pada intensitas $0,7 \text{ Wm}^{-2}$.

III. BAHAN DAN METODE

3. 1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan (KP) Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) Pasuruan, Jawa Timur dengan ketinggian tempat 4 m dpl, letak astronomis $112^{\circ}45'$ BT- $11^{\circ}25'$ BT dan $7^{\circ}35'$ LS- $7^{\circ}45'$ LS, jenis tanah aluvial. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Mei-September 2009.

3. 2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkul, cetok, plastik, pisau, nampan plastik, ajir, tali rafia, label, polibag, alat tulis, jangka sorong, penggaris, spidol, ember, pengaduk, gayung. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 90 klon tebu yang terpilih dari populasi plasma nutfah di Kebun Percobaan (KP) Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) (Lampiran 1). Tanah aluvial, pupuk SP-18, Urea, dan pestisida.

3. 3 Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan metode skrining individu. Setiap klon dinilai sifat ketahanannya terhadap perlakuan. Perlakuan yang digunakan berdasarkan Tanimoto dan Nickell (1967), adalah sebagai berikut :

Perlakuan terdiri dari tiga level yaitu tanpa penambahan NaCl (kontrol); penambahan 7,69 g NaCl; dan penambahan 17,95 g NaCl. Perlakuan diberikan pada saat tanaman berumur 90 hst dengan cara NaCl dilarutkan dahulu dengan air dengan kapasitas lapang polibag yaitu 1.100 ml. Kapasitas lapang didapatkan dengan mengisi air pada polibag sampai tidak ada air yang menetes keluar lubang air. Sehingga konsentrasi masing-masing 0,007 g/ml dan 0,016 g/ml, kemudian disiramkan.

Setiap perlakuan diamati 2 individu tanaman, sehingga total jumlah tanaman adalah 540 polibag. Besar Electric Conductivity (EC) masing-masing perlakuan adalah 2,34 ms dan 4,53 ms.

3. 4 Pelaksanaan

1. Persiapan media tanam

Media tanam berupa tanah yang telah dicampur pupuk SP-18 dengan dosis 3 g pupuk per polibag. Pupuk dan tanah di aduk menggunakan cangkul hingga rata dan siap dimasukkan ke dalam polibag (kapasitas 5 kg) sampai $\frac{3}{4}$ bagian atau 3,5 kg.

2. Penanaman

Batang tebu yang terpilih dipotong pada bagian ruas yang terdapat mata tunas. Bagal yang akan ditanam adalah bakal dengan satu mata tunas. Masing-masing klon dibutuhkan sebanyak 12 bakal. Masing-masing polibag ditanam 2 bakal dengan maksud untuk mengantisipasi bakal yang tidak tumbuh. Cara penanaman bakal adalah 1 bakal ditanam horisontal dan yang 1 ditanam agak vertikal (miring).

3. Penyiraman

Penyiraman dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan, setiap hari pada pagi hari saat belum terjadi penguapan. Penyiraman diberikan sampai keadaan polibag dalam kapasitas lapang.

4. Pemupukan

Selain pupuk SP-18 yang telah dicampurkan pada awal pembuatan media tanam dan pada 55 hst, urea diberikan pada saat umur tanaman 12 hst dengan dosis 4 g per polibag. Pupuk diberikan pada permukaan media tanam, kemudian disiram dengan sedikit air, agar terlarut dan mudah diserap akar oleh tanaman.

5. Penyiangan

Penyiangan dilakukan sewaktu-waktu ketika disekitar tanaman terdapat gulma. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma secara manual.

6. Perompesan

Perompesan dilakukan untuk membuang anakan, dan disisakan hanya batang primer saja. Hal tersebut dilakukan menggunakan gunting, dilakukan pada 14 hari sebelum perlakuan.

3. 5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan secara non destruktif , yaitu :

1. Persentase daun kering (6 hari setelah perlakuan).
Dilakukan dengan menghitung seluruh daun dan daun yang kering. Daun yang kering mulai $\frac{1}{8}$ bagian sudah dihitung kering.
2. Tinggi tanaman (umur tanaman 3 bulan).
Dilakukan dengan mengukur menggunakan meteran, dimulai dari pangkal batang yang muncul diatas tanah sampai titik tumbuh.
3. Diameter batang (umur tanaman 3 bulan).
Dilakukan dengan mengukur menggunakan jangka sorong pada diameter batang ruas kedua dari permukaan tanah.

Penilaian kriteria ketahanan klon terhadap perlakuan garam ditentukan berdasarkan persentase daun kering seperti tercantum dalam Tabel 3 :

Tabel 3. Kriteria Ketahanan

Persentase daun kering	Kriteria
0 % - 20 %	Sangat Tahan (ST)
21 % - 40 %	Tahan (T)
41 % - 60 %	Agak Tahan (AT)
61 % - 80 %	Kurang Tahan (KT)
> 80 %	Tidak Tahan (TT)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Level Rendah (7,69 g).

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Garam Level Rendah pada Klon Tebu.

No.	Klon	Persentase Daun Kering (%)	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (mm)
1.	CAC 57-60	7.14	118.00	17.50
2.	M 505-60	7.69	97.50	14.50
3.	GPB 76-321	13.33	80.50	16.50
4.	GPB 5	14.29	28.00	9.00
5.	YESIN 3	14.29	68.50	17.50
6.	80-A-1867	15.38	77.00	14.00
7.	MAU 55	17.65	85.50	16.50
8.	CIOMB 658	18.18	117.50	15.50
9.	M 442-51	20.00	94.00	9.50
10.	M 351-57	20.00	109.00	13.00
11.	M 241-40	21.05	92.00	10.50
12.	COIMB 453	21.43	104.00	12.00
13.	HA 109	21.43	112.50	10.50
14.	FM 7	22.22	118.50	12.50
15.	MAU 90	23.08	106.50	15.00
16.	M 5174-62	25.00	78.50	11.50
17.	80-B-90	25.00	84.00	12.50
18.	PR 980	26.67	128.00	14.00
19.	E 1-37	28.57	51.50	14.00
20.	NI 1	28.57	89.50	12.00
21.	POJ 1188	28.57	103.50	12.50
22.	H 50-7209	28.57	95.00	11.50
23.	M 134-42	28.57	78.50	19.50
24.	NIF 3	29.41	100.00	16.50
25.	NIF 4	29.41	99.50	15.00
26.	PS 81-2	30.77	74.00	11.50
27.	POJ 277	31.25	103.50	16.00
28.	YESIN 1	31.25	74.50	14.00
29.	F 19	33.33	116.50	10.00
30.	R 577	33.33	48.00	16.50
31.	POJ 228	33.33	107.00	16.50
32.	R 579	35.29	92.00	17.00
33.	POJ 292	35.71	93.50	17.50
34.	D 89239	37.50	81.50	13.00
35.	POJ 652	37.50	105.00	14.50

No.	Klon	Persentase Daun Kering (%)	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (mm)
36.	POJ 1419	38.46	117.00	14.50
37.	RP 160-72	38.46	78.00	17.00
38.	COIMB 758	38.46	77.50	17.00
39.	D 93222	40.00	91.00	18.00
40.	COIMB 997	40.00	91.00	11.50
41.	COIMB 417	40.00	137.50	12.50
42.	F 172	40.00	118.00	14.50
43.	RH 84-2002	40.00	99.50	17.00
44.	MINOMI WASANABE	40.00	80.50	7.50
45.	D 89117	40.00	80.50	16.50
46.	VMC 87-599	40.00	99.00	19.00
47.	VMC 84-947	41.18	104.00	15.00
48.	POJ 152	41.18	107.00	13.00
49.	POJ 817	41.18	124.00	12.00
50.	PR 1013	41.67	104.50	15.00
51.	POJ 1335	42.86	115.00	18.00
52.	MAU 1237	42.86	44.50	10.00
53.	F 160	42.86	88.00	14.50
54.	VMC 86-550	43.75	81.00	9.00
55.	HJ 57-41	43.75	100.00	16.00
56.	F 134	43.75	124.50	14.50
57.	IRK 67-1	43.75	69.50	14.50
58.	M 31-45	46.15	78.00	13.50
59.	PHILL 56-6607	46.15	71.50	19.50
60.	VMC 84-524	46.15	81.50	21.00
61.	D 8928	46.67	78.50	16.50
62.	POJ 213	46.67	98.50	16.50
63.	PR 76-3035	47.06	94.50	13.50
64.	VMC 71-39	47.62	106.50	13.00
65.	BF 75	50.00	115.00	21.50
66.	LN 46	50.00	109.00	11.50
67.	M 93-48	50.00	32.00	15.00
68.	NIF 9	50.00	64.50	11.00
69.	RP 17-74	50.00	94.50	12.50
70.	R 469	50.00	69.50	15.50
71.	PT 43-52	50.00	95.50	15.00
72.	F 28	50.00	57.50	11.00
73.	R 578	50.00	109.50	16.50
74.	RP 420-60	50.00	66.50	16.50
75.	ROC 5	50.00	99.50	19.00
76.	NIF 8	53.33	97.00	12.00
77.	F 24	53.33	76.00	10.50
78.	POJ 1334	53.33	82.50	14.00

No.	Klon	Persentase Daun Kering (%)	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (mm)
79.	D 89190	53.85	96.00	20.50
80.	ROC 9	53.85	93.00	17.00
81.	VMC 87-95	54.55	71.50	18.50
82.	D 9234	55.56	83.50	20.00
83.	D 93211	57.14	44.00	12.00
84.	FM 9	57.14	97.00	14.00
85.	FC 316	58.82	106.50	14.00
86.	NI 6	60.00	51.50	12.00
87.	RP 445-71	64.29	81.50	18.50
88.	F 162	64.71	87.50	15.50
89.	NIN 2	66.67	67.50	11.50
90.	ROC 1	69.23	93.50	17.50

Keterangan :

■ =sangat tahan ■ =tahan ■ =agak tahan ■ =kurang tahan ■ =tidak tahan

Terdapat 10 klon yang termasuk sangat tahan terhadap perlakuan level garam rendah, dengan persentase daun kering 7 %- 20 % dari jumlah keseluruhan daun. Dari klon-klon yang tahan tersebut, klon CAC 57-60 memiliki tinggi tanaman yang paling besar yaitu 118,00 cm, dan klon GPB 5 mempunyai tinggi tanaman terkecil yaitu 28,00 cm. Terdapat 2 klon yang mempunyai diameter batang terbesar diantara klon yang tahan yaitu klon CAC 57-60 dan YESIN 3, yang keduanya sama-sama mempunyai diameter batang yang sama besar yaitu 17,50 mm.

Terdapat 36 klon yang termasuk dalam kriteria tahan pada level garam rendah, 8 klon diantaranya mempunyai persentase daun kering 40 %. Klon M 241-40 mempunyai persentase daun kering terendah pada kelompok kriteria ini, yaitu 21,05 %. Klon R 577 mempunyai tinggi tanaman terendah yaitu 48,00 cm, sedangkan COIMB 417 mempunyai tinggi tanaman terbesar yaitu 137,50 cm. Diameter batang terbesar pada klon M 134-42 yaitu 19,50 mm sedangkan diameter batang terkecil pada klon MINOMI WASANABE yaitu hanya 7,50 mm.

Terdapat 40 klon yang termasuk dalam kelompok agak tahan pada level garam rendah. Keseluruhan klon mempunyai persentase daun kering lebih

dari 40 % sampai 60 %. Klon F 134 mempunyai tinggi tanaman terbesar yaitu mencapai 124,50 cm, sedangkan yang terpendek atau tinggi tanamannya kecil yaitu klon M 93-48 yang tingginya hanya 32,00 cm. Diameter batang terbesar mencapai 21,50 mm yaitu klon BF 75. Diameter batang terkecil yaitu 9,00 mm adalah klon VMC 86-550.

Terdapat 4 klon yang termasuk dalam kelompok kurang tahan pada level garam rendah. Pada kelompok kriteria ini keseluruhan klon mempunyai persentase daun kering lebih dari 60 %. Klon ROC 1 mempunyai tinggi tanaman terbesar pada kelompok kriteria kurang tahan yaitu 93,50 cm, sedangkan yang terpendek atau tinggi tanamannya kecil yaitu klon NIN 2 yang tingginya tidak terpaut jauh dengan klon yang tertinggi yaitu 67,50 cm. Diameter batang terbesar mencapai 18,50 mm yaitu klon RP 445-71. Diameter batang terkecil yaitu 11,50 mm adalah klon NIN 2. Tidak terdapat klon yang tidak tahan terhadap cekaman garam level rendah, keseluruhan klon masih dapat mentolerir cekaman garam yang diberikan pada perlakuan.

Tinggi tanaman jika dilihat dari keseluruhan klon, terbesar pada kriteria agak tahan, yaitu klon COIMB 417, sedangkan yang terendah pada kriteria sangat tahan yaitu klon GPB 5. Diameter batang terbesar adalah klon BF 75 yang termasuk dalam kelompok klon agak tahan (moderat). Sedangkan rata-rata diameter batang terendah adalah klon MINOMI WASANABE yang termasuk klon tahan terhadap cekaman level garam rendah.

4.1.2. Level Sedang (17,95 g).

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan Garam Level Sedang pada Klon Tebu.

No	Klon	Persentase Daun Kering (%)	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (mm)
1.	HA 109	23.08	119.50	9.50
2.	M 505-60	23.08	97.50	14.50
3.	E 1-37	25.00	43.50	14.00
4.	PR 980	25.00	120.00	10.50
5.	MAU 90	25.00	101.00	14.50
6.	M 241-40	27.78	78.00	11.00
7.	NIF 4	28.57	99.00	10.00
8.	COIMB 453	29.41	99.50	11.00
9.	M 351-57	29.41	109.50	13.00
10.	M 5174-62	30.77	86.00	11.50
11.	POJ 1188	31.25	105.00	11.00
12.	80-B-90	31.25	84.50	12.00
13.	H 50-7209	33.33	110.50	12.00
14.	80-A-1867	33.33	98.00	14.50
15.	YESIN 3	35.71	72.50	20.00
16.	GPB 5	37.50	62.50	21.00
17.	PR 1013	38.46	97.50	13.50
18.	COIMB 997	38.46	104.50	11.50
19.	COIMB 417	40.00	114.50	11.50
20.	NI 1	40.00	88.00	11.00
21.	VMC 86-550	41.18	81.50	12.00
22.	POJ 1335	41.18	105.50	16.00
23.	MINOMI WASANABE	41.18	82.50	12.50
24.	POJ 152	41.18	108.00	17.00
25.	FC 316	42.86	104.00	15.50
26.	BF 75	42.86	125.00	18.00
27.	D 93222	42.86	50.00	20.50
28.	PS 81-2	42.86	80.50	11.50
29.	COIMB 758	42.86	33.50	6.50
30.	F 19	43.75	106.50	12.00
31.	VMC 84-947	43.75	102.00	14.00
32.	IRK 67-1	43.75	58.50	11.00
33.	M 134-42	45.45	90.50	15.50
34.	POJ 292	45.45	78.00	11.50
35.	COIMB 658	45.45	93.00	13.50
36.	FM 7	46.15	114.00	11.50
37.	POJ 228	46.15	114.00	15.00
38.	NIF 3	46.67	75.50	13.50
39.	R 579	46.67	100.00	14.50
40.	POJ 817	46.67	131.00	12.00

No.	Klon	Persentase Daun Kering (%)	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (mm)
41.	R 577	50.00	67.00	12.00
42.	POJ 213	50.00	113.50	14.00
43.	CAC 57-60	50.00	101.50	13.00
44.	F 134	50.00	117.50	13.50
45.	YESIN 1	52.94	80.50	13.00
46.	ROC 5	52.94	96.50	19.50
47.	HJ 57-41	53.33	98.50	16.00
48.	POJ 652	53.33	102.50	17.00
49.	POJ 277	53.85	101.50	20.00
50.	POJ 1419	53.85	114.50	12.50
51.	RP 17-74	56.25	92.00	16.00
52.	R 578	56.25	108.00	18.50
53.	VMC 84-524	57.14	76.00	18.50
54.	F 28	57.14	91.50	13.00
55.	MAU 1237	58.33	99.50	13.00
56.	F 172	58.33	94.00	13.50
57.	M 31-45	58.33	40.00	6.50
58.	D 89117	58.33	70.50	17.00
59.	R 469	58.33	61.00	15.00
60.	GPB 76-321	58.33	53.00	16.50
61.	F 162	60.00	82.00	14.00
62.	PR 76-3035	60.00	92.00	15.00
63.	RP 420-60	60.00	83.00	21.50
64.	M 442-51	61.11	97.50	9.50
65.	PT 43-52	61.11	112.00	17.00
66.	VMC 87-599	61.54	116.00	17.00
67.	PHILL 56-6607	61.54	86.50	16.50
68.	POJ 1334	61.54	85.00	14.50
69.	VMC 71-39	63.16	106.50	13.00
70.	NIN 2	63.64	80.00	10.00
71.	RH 84-2002	64.29	91.00	12.50
72.	MAU 55	64.71	76.50	13.00
73.	M 93-48	64.71	63.00	14.50
74.	F 24	64.71	90.00	13.00
75.	NIF 9	66.67	86.00	9.50
76.	D 89190	66.67	95.50	22.00
77.	VMC 87-95	66.67	91.50	15.00
78.	FM 9	66.67	66.50	15.50
79.	RP 160-72	66.67	92.50	18.00
80.	D 9234	70.00	82.00	19.00
81.	NI 6	71.43	78.50	9.50
82.	RP 445-71	71.43	84.00	16.00
83.	D 8928	72.73	69.00	18.00

No.	Klon	Persentase Daun Kering (%)	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (mm)
84.	NIF 8	72.73	94.00	11.00
85.	LN 46	75.00	98.50	11.50
86.	F 160	75.00	75.00	17.50
87.	D 93211	76.92	82.50	12.50
88.	D 89239	76.92	66.50	14.50
89.	ROC 9	80.00	108.50	18.00
90.	ROC 1	100.00	74.00	19.00

Keterangan :

 =sangat tahan  =tahan  =agak tahan  =kurang tahan  =tidak tahan

Pada cekaman garam level sedang tidak terdapat klon yang kriteria ketahanannya sangat tahan terhadap cekaman garam, karena tidak ada klon yang persentase daun keringnya kurang dari 20 %. Terdapat 20 klon yang termasuk pada kriteria tahan terhadap cekaman garam level sedang. Klon PR 980 mempunyai tinggi tanaman terbesar diantara klon tahan yang lain yaitu 120,00 cm. Klon E 1-37 mempunyai tinggi tanaman terkecil pada kelompok kriteria ini yaitu 43,50 cm. Diameter batang pada kriteria ini terbesar adalah pada klon GPB 5 dan yang terkecil adalah klon HA 109.

Terdapat 43 klon yang termasuk pada kriteria agak tahan pada cekaman garam level sedang, dengan kisaran persentase daun kering antara 41 % - 60 %. Pada kelompok kriteria tersebut klon POJ 817 mempunyai tinggi tanaman terbesar yaitu mencapai 131,00 cm, sedangkan klon COIMB 758 mempunyai tinggi tanaman terkecil yaitu 33,50 cm, sekaligus mempunyai diameter batang terkecil yaitu 6,50 mm. Diameter batang terbesar pada klon RP 420-60 yaitu sebesar 21,50 mm.

Berdasarkan persentase daun kering, terdapat 26 klon yang mempunyai respon kurang tahan terhadap cekaman garam level sedang. Diantaranya, klon VMC 87-599 mempunyai tinggi tanaman terbesar dibandingkan klon lainnya yaitu 116,00 cm. Tinggi tanaman terkecil yaitu klon M 93-48 dengan tinggi tanaman sebesar 63,00 cm. Variabel diameter batang terbesar pada kelompok

kriteria kurang tahan yaitu klon D 89190 dengan diameter sebesar 22,00 mm, sedangkan diameter batang terkecil ada 3 klon yaitu klon NI 6, NIF 9, M 442-51.

Data hasil pengamatan diatas menunjukkan bahwa hanya terdapat satu klon yang mempunyai respon tidak tahan terhadap cekaman garam level sedang, yaitu klon ROC 1. Klon tersebut mempunyai persentase daun kering sebesar 100 %, walaupun keseluruhan daun pada klon tersebut mengering, tetapi masih mempunyai tinggi tanaman yang cukup tinggi, jika dibandingkan dengan klon dari kelompok yang lebih tahan, begitu pula dengan diameter batangnya.

Tinggi tanaman jika dilihat dari keseluruhan klon, terbesar pada kriteria agak tahan, yaitu klon POJ 817, sedangkan yang terendah pada kriteria yang sama yaitu klon COIMB 758. Diameter batang terbesar adalah klon D 89190 yang termasuk dalam kelompok klon kurang tahan. Sedangkan rata-rata diameter batang terendah adalah klon COIMB 758 dan M 31-45 yang termasuk klon agak tahan terhadap cekaman level garam rendah.

Dari hasil diatas, didapat klon yang tahan terhadap cekaman salinitas yaitu klon yang toleran pada kedua perlakuan adalah seperti yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Klon yang Tahan Cekaman Salinitas.

No.	Klon	Persentase Daun Kering (%)		Tinggi Tanaman* (cm)	Diameter Batang* (mm)
		7,69 g	17,95 g		
1.	M 241-40	21.05	27.78	85.00	10.75
2.	COIMB 453	21.43	29.41	101.75	11.50
3.	HA 109	21.43	23.08	116.00	10.00
4.	MAU 90	23.08	25.00	103.75	14.75
5.	M 5174-62	25.00	30.77	82.25	11.50
6.	80-B-90	25.00	31.25	84.25	12.25
7.	PR 980	26.67	25.00	124.00	12.25
8.	E 1-37	28.57	25.00	47.50	14.00
9.	H 50-7209	28.57	33.33	102.75	11.75
10.	NI 1	28.57	40.00	88.75	11.50
11.	POJ 1188	28.57	31.25	104.25	11.75
12.	NIF 4	29.41	28.57	99.25	12.50
13.	COIMB 417	40.00	40.00	126.00	12.00
14.	COIMB 997	40.00	38.46	97.75	11.50

Keterangan : * = Diamati pada saat tanaman berumur 3 bulan.

Tabel 6 diatas terlihat dari 14 klon yang terpilih terdapat 3 klon yang menunjukkan persentase daun kering lebih kecil pada level garam tinggi. Klon-klon yang terpilih menunjukkan penampilan yang berbeda pada karakter tinggi tanaman dan diameter batang.

4. 2 Pembahasan

Kelebihan NaCl dapat mengancam tumbuhan dengan cara menurunkan potensial larutan air tanah, garam dapat menyebabkan kekurangan air pada tumbuhan meskipun tanah tersebut mengandung banyak sekali air. Hal ini karena potensial air lingkungan yang lebih negatif dibandingkan dengan potensial air pada jaringan akar, sehingga akan kehilangan air bukan menyerapnya (Campbell, 2003). Cekaman garam meningkat dengan meningkatnya konsentrasi garam hingga tingkat konsentrasi tertentu yang dapat mengakibatkan kematian tanaman. Cekaman akibat kelebihan Na^+ dapat mempengaruhi beberapa proses fisiologi dari mulai perkecambahan sampai pertumbuhan tanaman (Fallah, 2006).

Tanaman yang mengalami stress garam umumnya tidak menunjukkan respon dalam bentuk kerusakan langsung tetapi pertumbuhan yang tertekan dan perubahan secara perlahan. Gejala pertumbuhan tanaman pada tanah dengan tingkat salinitas yang cukup tinggi adalah pertumbuhan yang tidak normal seperti daun mengering di bagian ujung dan gejala klorosis. Gejala ini timbul karena konsentrasi garam terlarut yang tinggi menyebabkan menurunnya potensial larutan tanah sehingga tanaman kekurangan air.

Persentase daun kering pada level garam lebih tinggi (17,95 g) menunjukkan nilai yang lebih besar kecuali pada klon PR 980, E 1-37, COIMB 997, dan NIF 4. Diduga hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi cuaca yang sangat kering, dengan temperatur rata-rata $26,71^{\circ}\text{C}$ (lampiran) sehingga meskipun mendapat cekaman garam lebih rendah, persentase daun kering lebih tinggi daripada level garam yang lebih tinggi.

Klon tebu yang tahan atau toleran mempunyai jumlah daun kering yang lebih kecil dibandingkan dengan klon yang kurang tahan. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat Bintoro (1990), yang menyatakan bahwa tanaman yang tahan dapat berhasil mengatasi cekaman salinitas antara lain dengan cara meningkatkan kadar zat yang bersifat melindungi tanaman seperti dekstrosa atau gula total dan menekan kadar zat-zat yang bersifat meracuni. Dinyatakan pula bahwa pertumbuhan tanaman di lingkungan bergaram berhubungan langsung

dengan ketahanan tanaman terhadap tekanan osmotik dan keracunan oleh ion-ion spesifik, seperti NaCl. Tanaman yang tahan terhadap salin juga mampu mencapai keseimbangan termodinamik tanpa terjadi kerusakan jaringan yang berarti, karena tanaman dapat menyesuaikan tekanan osmotik selnya untuk mencegah terjadinya dehidrasi.

Menurut Bintoro *et al.* (1994) pada konsentrasi rendah ion Na dan Cl dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan daun, namun pada konsentrasi yang lebih tinggi akan bersifat toksik dalam metabolisme tanaman. Sebagai contoh pada klon CAC 57-60, pada level garam rendah klon tersebut termasuk ke dalam kriteria sangat tahan terhadap cekaman salin, tetapi pada level garam yang lebih tinggi klon tersebut berubah menjadi agak tahan terhadap cekaman salin. Contoh yang lain adalah pada klon MAU 55 yang pada cekaman garam level rendah klon tersebut sangat tahan, tetapi ketika diberi perlakuan garam level tinggi klon tersebut ketahanannya menurun menjadi kurang tahan. Selain itu hasil penelitian Lubis (2005) menunjukkan bahwa peningkatan taraf salinitas mengakibatkan menurunnya pertumbuhan vegetatif tanaman kakao dan juga menyebabkan gejala abnormalitas pada daun berupa klorosis dan nekrosis.

Pada Tabel 6. disajikan klon yang tahan terhadap cekaman salinitas, klon-klon tersebut mempunyai persentase daun kering yang lebih sedikit pada kedua level perlakuan garam jika dibandingkan dengan klon yang kurang tahan. Pernyataan tersebut didukung oleh Budi *et al.* (1998) yang menyatakan bahwa beberapa sifat yang menjadi faktor penentu ketahanan varietas terhadap cekaman kekeringan yang salah satu penyebabnya kelebihan garam adalah tipe perakaran dan daun. Masih pada literatur yang sama lebih jauh disebutkan bahwa efisiensi tanaman untuk memperoleh dan mengelola air untuk mempertahankan hidupnya besar kaitannya dengan berbagai tahanan di dalam jaringan tanaman yaitu tahanan akar, tahanan batang, dan tahanan daun. Besarnya tahanan daun untuk menahan laju transpirasi sangat menentukan besarnya air yang diperlukan selama pertumbuhannya. Sifat-sifat daun inilah yang berperan aktif dalam mengatur keluar masuknya air serta mengatur kebutuhan air selama hidupnya.

Tinggi tanaman dan diameter batang pada tanaman tebu erat kaitannya dengan besar biomassa. Dilihat pada Tabel 6. klon yang mempunyai tinggi tanaman lebih dari 100 cm dan berdiameter diatas 11 mm, yaitu klon COIMB 453, MAU 90, PR 980, H 50-7209, POJ 1188, dan klon COIMB 417. Hal tersebut didasarkan pada hasil penelitian Mukti (2010) yang menyatakan bahwa berdasarkan korelasi terdapat hubungan paling erat biomassa dengan variabel tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun segar. Menurut Mirzawan *et al.* (1988), jumlah batang dalam satu rumpun, diameter batang dan tinggi batang adalah komponen hasil tebu yang menentukan biomassa tanaman tebu. Dengan berat biomassa yang besar diharapkan proses penimbunan sukrosa pada tanaman tebu tidak terganggu, karena menurut Scarpari (2009), menyebutkan bahwa tidak akan terjadi penurunan akumulasi sukrosa jika biomassa berkurang sebesar tidak kurang dari 10 %.

Kelebihan garam pada media tanam menyebabkan menurunnya potensial air pada media tanam sehingga lebih rendah daripada potensial air didalam sel tanaman khususnya akar, karena perbedaan tersebut aliran air bergerak dari potensial rendah menuju ke potensial tinggi yaitu dari sel akar tanaman menuju ke tanah, oleh karena itu cekaman oleh kelebihan garam (NaCl) secara langsung juga menyebabkan tanaman mengalami cekaman kekeringan. Pada tanaman yang tumbuh pada media yang berkondisi ekstrem, seperti mengalami defisit air atau kelebihan garam, akan terjadi ketidakseimbangan air antara sistem sel dan media tumbuh. Ketidakseimbangan ini menimbulkan perbedaan potensial air antara kedua sistem ini, sehingga protoplasma kehilangan air (air ditarik keluar sel) (Naiola, 1996).

Walaupun tanaman tercekam oleh perlakuan yang diberikan yaitu garam (NaCl) klon-klon tersebut masih memiliki tinggi tanaman dan diameter batang yang masih cukup besar. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada tingkat cekaman seperti pada perlakuan masih bisa di tolerir oleh klon-klon pengamatan. Beberapa proses fisiologis dan biokimia terlibat dalam mekanisme toleransi dan adaptasi tanaman terhadap salinitas. Sebagai contoh (i) cekaman garam

menginduksi akumulasi senyawa organik spesifik di dalam sitosol sel yang dapat bertindak sebagai osmoregulator; (ii) tanaman juga dapat mencegah akumulasi Na dan Cl dalam sitoplasma melalui eksklusi Na dan Cl ke lingkungan eksternal (media tumbuh); (iii) kompartementasi ke dalam vakuola atau mentranslokasi Na dan Cl ke jaringan-jaringan lain (Yuniati, 2004).

Dari klon yang tahan tersebut diharapkan dapat menyumbang ketersediaan tebu yang dapat mentoleran cekaman garam dan juga cekaman kekeringan. Keberhasilan usaha pemuliaan tebu ditentukan oleh tersedianya ragam genetik yang besar pada koleksi plasma nutfah. Usaha pemuliaan tanaman dapat menghasilkan ragam genetik baru. Selain itu, ragam genetik dapat dibentuk dari koleksi plasma nutfah (introduksi, ekspedisi, hibrida, nobilisasi), pemilihan tetua, dan persilangan. Penetapan tetua induk persilangan didasarkan pada seleksi dan evaluasi dari koleksi yang ada dengan potensi unggul yang dimilikinya. Seleksi famili yang pernah diteliti di Indonesia (P3GI) dan dikembangkan oleh Australia dapat mempercepat evaluasi dan seleksi kombinasi tetua dalam persilangan. Kombinasi tetua yang disilangkan mampu memperbaiki populasi genetik keturunan seleksi yang dihasilkan. (Anonymous, 2008).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5. 1 Kesimpulan

Terdapat 14 klon yang termasuk dalam kriteria tahan terhadap cekaman garam. Klon-klon tersebut dapat mentolerir level garam pada perlakuan, hal tersebut didasarkan pada variabel tinggi tanaman dan diameter batang yang cukup besar. Pada kondisi cekaman salin didapatkan klon yang terpilih yaitu COIMB 453, MAU 90, PR 980, H 50-7209, POJ 1188, dan klon COIMB 417 karena mempunyai tinggi tanaman dan diameter batang yang tinggi dan besar yang nantinya memberikan kontribusi yang besar pula pada biomassa tanaman tebu.

5. 2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menambah level perlakuan garam yang mewakili masing-masing tingkat salinitas pada tanah, sehingga nantinya tebu dapat ditanam sesuai dengan batas toleransinya terhadap tingkat salinitasnya.
2. Penelitian untuk mengetahui hubungan antara biomassa tanaman tebu dengan variabel yang lain juga penting dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous. 2008. Pengembangan Varietas Tebu Unggul. Pabrik Gula.

Anonymous. 2001. Salt Tolerance of Plants. Agri-Facts : Practical Information for Alberta's Agriculture Industry.
([www.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nfs/all/agdex3303](http://www.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nfs/all/agdex3303))
Diakses tanggal 23 Juni 2010.

Akhtar, S., A. Wahid, M. Akram, dan E. Rasul. 2001. Effect of NaCl salinity on yield parameters of some sugarcane genotypes. International Journal of Agriculture and Biology. (www.fspublishers.org/./50.pdf) Diakses tanggal 30 April 2009.

Amacher, J. Koenig, R. Kitchen, dan Byod. 1993. Salinity and plant tolerance. (www.extension.usu.edu/publica/agbups/salini) Diakses tanggal 30 April 2009.

Ashraf, M. 1997. Improvement of Salt Tolerance in Some Native Pulse Crop. In Jaiwal, Pawank, Singh Rana P Gulati, Anjo, Eds. Strategy of Improving Salt Tolerance in Higher Plant. Science Publisher Inc. New Hampshire.

Benson, L. 1957. Plant Classification. D. C. Heath and Company. Boston.

Bintoro, M. H. 1981. Pengaruh NaCl terhadap pertumbuhan tanaman terung cv. Senryo dan cv. Akanusu. Bulletin Agronomi XIV (3). (http://www.google.co.id/search?q=manfaat+garam+bagi+pertumbuhan+tanaman&hl=id&client=firefox-a&rls=org.mozilla:en-US:official&tbs=clir:1,clrtl:en,clrt:en+benefits+of+salt+for+plant+growth&sa=X&ei=uKYhTKzqPMiFrAeQn7HXDg&ved=0CDkQ_wEwCg) Diakses tanggal 23 Juni 2010.

Bintoro, M. H. 1990. Pengaruh NaCl terhadap pertumbuhan kultivar tomat. Bulletin Agronomi XIV (1).

Campbell. 2003. Biologi Jilid 2. Erlangga. Jakarta.

Cavaliery, A. J. 1983. Proline and Glicinebetain Accumulation by *Spartina alterniflora* L., in Response to NaCl and Nitrogen in Controlled Environment. Oecologia.

- Darmodjo, S. 1977. Skema Seleksi BP3G dalam Himpunan Diktat Ilmu Pemuliaan dan Ilmu-ilmu Penunjangnya. BP3G. Pasuruan.
- Dvorak, J, dan K. Ross. 1986. Expression of tolerance of Na^+ , K^+ , Cl^- and SO_4 ions and sea water in amphiploid of *Triticum aestivum* $\times$ *Elitriga elongata*. Crop Science (26). New York.
- Fallah, A. F. 2006. Perspektif pertanian dalam lingkungan yang terkontrol. (www.io.ppijepang.org) Diakses tanggal 13 Mei 2010.
- Fitter, A. H dan R. K. M. Hay. 1991. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Fernandez, G. C. J. 1993. Effective Selection Criteria For Assesing Plant Stress Tolerance. AVRDC, Taiwan.
- Humbert, R. 1968. The Growing of Sugarcane. Elsevier Publishing Company. London.
- Indriani, H. 1992. Pembudidayaan Tebu di Lahan Sawah dan Tegalan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ishak. 1994. Analisis kandungan asam amino mutan padi CV. Atomita-I dan Atomita-2 serta hubungannya dengan toleransi terhadap salinitas. Kumpulan Kliping Padi I. Pusat Informasi Pertanian: Trubus. Jakarta.
- James, G. 2004. Sugarcane. Blackwell Publishing, U.K.
- Kasno, M. Dahlan, dan Hasnam. 1992. Pemuliaan Tanaman Tebu dalam Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman I. Perhimpunan Pemulia Tanaman Indonesia (PPTI) Komda Jawa Timur.
- Lestari, D. 2010. Luas Areal Tebu Akan Bertambah. (www.bataviase.co.id/content/luas_areal_tebu_akan_bertambah) Diakses tanggal 19 Agustus 2010.
- London, Jr. 1994. Soil Suitable for crops. In Brooker Tropical Soil Manual, A Handbook for Soil Survey and Agriculture Land Evaluation in The Tropics and Subtropics. New York Pitnas Press Limited.

- Mangoendijoyo. 2003. Dasar-dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius. Yogyakarta.
- Mariotti, J. A. 1980. Investigation of clonal selection of sugarcane in Argentina Republic revision of experimental result. International Sugar Journal.
- Mukti, P. 2010. Korelasi Antara Sifat Kuantitatif dengan Hasil Biomassa Tebu Lahan Kering. Skripsi. Universitas Brawijaya, Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian. Malang. Tidak Dipublikasikan.
- Mirzawan, P. D. N., J. F. Van Breemen., dan G Sukarso. 1988. Ketahanan varietas tebu di lahan kering. Prosiding Seminar Budidaya Tebu Lahan Kering. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia. Pasuruan.
- Naiola, B. P. Regulasi Osmosis pada Tumbuhan Tinggi. Hayati Vol. 3 (1): 01-06.
- Noryln, J. D and Emanuel E. 1984. Variability in salt tolerance of four Triticale lines at germination and emergence. Crop Science (24). New York.
- Notohadiprawiro, T. 1978. Tanah Estuarin. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Notojuwono, R. A. 1975. Tebu. PT. Soeroengan. Jakarta.
- Poespodarsono, S. 1988. Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. IPB. Bogor.
- Rinanto, Y. 2002. Uji daya tumbuh tanaman tebu pada berbagai kadar garam dalam kultur invitro. Habitat Vol. XIII No. 3.
- Santoso, B. 1993. Tanah Salin-Tanah Sodik dan Cara Mereklamasinya. Universitas Brawijaya, Fakultas Pertanian, Jurusan Tanah. Malang.
- Sastrosupadi, A. 1995. Rancangan Percobaan Praktis untuk Bidang Pertanian. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Satyadipura, S. 1984. Pengaruh konsentrasi garam NaCl terhadap daya kecambah dan vigor benih kubis, tomat dan kacang panjang. Bulletin Penelitian Hortikultura XI (2).

- Scarpari, M. S dan E. G. F. de Beauclair. 2009. Physiological model to estimate the maturity of sugarcane. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*, v.66 (5), p.622-628, September/October 2009 (www.scielo.br/pdf/sa/v66n5/06.pdf) Diakses tanggal 30 Agustus 2010.
- Shannon, M. C. 1997. Adaptation of Plant Salinity. In Donald, L. Spark ed. *Advance of Agronomy*. Delaware Academic Press. San Diego.
- Sipayung, R. 2006. Cekaman garam. (www.library.usu.ac.id/download/fp/bdp-rosita2.pdf) Diakses tanggal 13 Mei 2010.
- Sudiarso, Ariffin, dan S. Nuraisyah. 2002. Pemanfaatan kompos azolla untuk pertumbuhan dan hasil kacang hijau pada berbagai tingkat salinitas. *Agrivita* Vol. 24 No. 2.
- Supeno, A. 2005. Identifikasi ketahanan varietas kacang hijau terhadap infestasi hama gudang *Callosobruchus chinensis* (L.). *Buletin Teknik Pertanian* 2 (10): 65-67.
- Supranto, J. 2008. *Statistik Teori dan Aplikasi*, Jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Sutedjo, M dan A. G. Kartasapoetra. 1998. *Budidaya Tanaman Padi di Lahan Pasang Surut*. PT. Bina Aksara. Jakarta.
- Tanimoto, T dan L. G. Nickell. 1967. Estimation of drought resistance of sugar cane varieties. *Proc. ISSCT 12th Congr.*
- Widyasari, W. B; E. Sugiyarta; K. A. Wahjudi. 1996. Pengujian tingkat toleransi kekeringan klon-klon tebu untuk lahan tegalan. *Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman IV*. Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Tanaman Komisariat Daerah Jawa Timur.
- Wu, S. D. M dan J. I. Gallagher. 1998. Stress Tolerance in the Marsh Plant *Spartina Pattern*, Impact of NaCl on Growth and Root Plasma Membrane Lipid Composition. *Physiologia Plantarum*.

Yuanita. R. 2004. Penapisan Galur Kedelai *Glycine max* (L.) Merrill Toleran Terhadap NaCl Untuk Penanaman di Lahan Salin (Screening of Soybean Cultivars *Glycine max* (L.) Merrill under Sodium Chloride Stress Condition). Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Indonesia. Depok. Tidak dipublikasikan



Lampiran 1. Klon yang Digunakan pada Penelitian

No.	Klon
1	E 1-37
2	M 241-40
3	MAU 55
4	NIF 3
5	M 442-51
6	D 93211
7	D 8928
8	VMC 86-550
9	PR 1013
10	FC 316
11	PR 980
12	VMC 71-39
13	F 19
14	R 577
15	R 579
16	FM 7
17	BF 75
18	POJ 1335
19	POJ 1188
20	POJ 277
21	POJ 1419
22	LN 46
23	POJ 228
24	POJ 213
25	D 93222
26	COIMB 453
27	H 50-7209
28	HA 109
29	COIMB 997
30	COIMB 417
31	80-A-1867
32	M 5174-62
33	MAU 1237
34	M 134-42
35	PS 81-2
36	M 351-57
37	M 505-60
38	CAC 57-60
39	F 162
40	F 160
41	F 172
42	NIN 2
43	M 31-45
44	RH 84-2002
45	MINOMI WASANABE
46	NI 6

No.	Klon
47	M 93-48
48	NIF 8
49	HJ 57-41
50	NIF 9
51	D 89117
52	D 89239
53	D 9234
54	D 89190
55	VMC 87-95
56	VMC 84-524
57	VMC 84-947
58	VMC 87-599
59	RP 17-74
60	PHILL 56-6607
61	PR 76-3035
62	FM 9
63	RP 160-72
64	R 469
65	RP 445-71
66	F 24
67	F 134
68	PT 43-52
69	F 28
70	R 578
71	POJ 1334
72	POJ 292
73	POJ 152
74	POJ 652
75	POJ 817
76	RP 420-60
77	NI 1
78	COIMB 758
79	CIOMB 658
80	IRK 67-1
81	NIF 4
82	GPB 5
83	GPB 76-321
84	YESIN 3
85	YESIN 1
86	80-B-90
87	MAU 90
88	ROC 1
89	ROC 9
90	ROC 5

Lampiran 2. Data Cuaca

PUSAT PENELITIAN PERKEBUNAN GULA INDONESIA
Jl. Pahlawan No. 25 Pasuruan

DATA CUACA

Garis Lintang : 7°37'30" LS
Garis Bujur : 112°48'30" BT

Bulan : Agustus 2009
Stasiun : Klimatologi Pertanian
P3G Pasuruan

Tanggal	Temperatur (°C)						Kelembaban nisbi (%)					
	07.00	13.00	18.00	Rata2	Max	Min	07.00	13.00	18.00	Rata2	Max	Min
1	24,0	29,8	28,0	26,5	30,3	23,7	61	57	62	60	80	54
2	21,0	30,6	27,6	25,1	31,0	18,8	82	53	58	69	78	53
3	23,6	31,0	28,4	26,7	30,8	20,5	69	49	53	60	80	56
4	24,2	30,0	28,2	26,7	30,6	20,8	65	57	61	62	80	55
5	25,6	29,6	27,2	27,0	30,9	21,4	68	56	66	65	81	57
6	25,0	30,2	28,6	27,2	30,8	21,5	69	62	65	66	80	56
7	24,2	30,8	28,2	26,9	31,3	19,8	67	60	63	64	71	56
8	24,4	30,6	27,8	26,8	31,0	23,8	67	55	58	62	80	56
9	21,0	30,2	28,8	25,3	30,7	21,2	85	59	58	72	81	55
10	23,4	30,2	27,8	26,2	30,3	20,5	77	57	63	69	81	58
11	25,6	30,8	28,4	27,6	31,7	23,0	73	60	63	67	80	59
12	25,2	30,8	27,8	27,3	31,5	23,5	73	58	62	67	81	57
13	24,8	30,8	27,8	27,1	31,2	23,3	75	59	64	68	80	59
14	25,4	31,6	29,0	27,6	32,2	23,4	72	55	62	65	41	54
15	25,2	30,8	28,0	27,3	31,2	21,6	76	58	60	68	79	57
16	25,6	30,4	28,4	27,5	31,0	23,2	73	58	60	68	80	57
17	25,4	30,8	27,8	27,4	31,0	23,0	78	58	63	69	79	58
18	26,2	31,2	28,2	28,0	31,6	23,5	74	56	60	65	79	56
19	23,8	31,6	27,6	26,7	32,3	21,2	68	54	63	63	80	50
20	23,4	31,6	27,6	26,5	32,0	19,8	71	43	52	59	41	51
21	24,6	30,6	28,2	27,0	31,0	20,2	68	54	57	62	79	55
22	23,0	30,8	27,6	26,1	30,9	20,5	84	51	57	69	78	53
23	24,0	30,4	29,0	26,6	31,2	20,7	68	53	56	62	79	56
24	23,6	30,0	28,4	26,4	30,8	19,4	63	50	52	60	75	55
25	23,4	30,4	27,8	26,3	31,0	19,2	70	51	53	61	80	56
26	24,0	30,8	28,2	26,8	31,0	19,0	66	52	58	61	75	54
27	23,2	29,2	27,4	25,8	31,0	21,6	72	55	60	65	76	55
28	23,6	30,2	27,6	26,3	30,8	20,4	63	56	62	61	79	55
29	23,0	32,0	29,2	26,8	32,7	20,2	72	52	57	63	79	51
30	21,8	30,5	27,6	25,5	31,7	21,0	77	54	60	67	80	55
31	25,6	31,0	29,6	27,7	31,8	21,7	68	60	61	64	78	56
TOTAL	746,8	949,4	868,8	828,0	967,3	651,4	2219	1713	1849	2000	2368	1713,81
RATA-2	24,09	30,63	28,03	26,71	31,20	21,34	71,58	55,26	59,65	64,52	76,40	55,28

an nisbi rata-rata = $(2 \times 07.00 + 13.00 + 18.00) / 4$

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Daun mengalami nekrosis.



Gambar 2. Daun mengering dan menggulung.



Gambar 3. Daun mengering pada bagian ujung.



Gambar 4. Seluruh bagian daun mengering.

