



**RESPON PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN KADAR GULA
TANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum L*) TERHADAP
SUPLAI NITROGEN**

SKRIPSI

Oleh :

**NORMA LAILATUN NIKMAH
NIM 101510501089**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**RESPON PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN KADAR GULA
TANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum* L) TERHADAP
SUPLAI NITROGEN**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh :

**NORMA LAILATUN NIKMAH
NIM 101510501089**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Ichsan dan Ibunda Luluk Mahmudah , Kakak saya Achmad Yazid, Achmad Khafid serta adik saya Nurichana, curahan semangat serta pikiran ini akan terasa hampa tanpa adanya Do'a dan kerja keras darimu;
2. Guru-guru saya mulai dari taman kanak-kanak sampai dengan di perguruan tinggi;
3. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia”.

(Terjemahan QS Ar-Ra'du:11)

“Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak.”

(Aldus Huxley)

“Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik” .

(Evelyn Underhill)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Norma Lailatun Nikmah

NIM : 101510501089

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Respon Pertumbuhan Vegetatif dan Kadar Gula Tanaman Tebu (*Saccarum officinarum L*) Terhadap Suplai Nitrogen”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 26 Januari 2015

Yang menyatakan,

Norma Lailatun Nikmah
NIM. 101510501089

SKRIPSI

**RESPON PERTUMBUHAN VEGETATIF DAN KADAR GULA
TANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum L*) TERHADAP
SUPLAI NITROGEN**

Oleh

Norma Lailatun Nikmah
NIM 101510501089

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr.Rer.hort.Ir. Ketut Anom Wijaya
NIP 195807171985031002

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Setiyono, MP.
NIP 196301111987031002

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Respon Pertumbuhan Vegetatif dan Kadar Gula Tanaman Tebu (*Saccarum officinarum L*) Terhadap Suplai Nitrogen**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, Tanggal : Senin, 26 Januari 2015

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Tim Penguji

Penguji ,

Ummi Sholikhah, SP, M.P.

NIP. 197811302008122001

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr.Rer.hort.Ir. Ketut Anom Wijaya

NIP. 195807171985031002

Ir. Setiyono, M.P.

NIP. 196301111987031002

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Jani Januar, M.T.

NIP. 195901021988031002

RINGKASAN

Respon Pertumbuhan Vegetatif dan Kadar Gula Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L) Terhadap Suplai Nitrogen ; Norma Lailatun Nikmah ; 101510501089; 2015; halaman viii; Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan tanaman penghasil gula. Dari waktu ke waktu industri gula selalu mengalami berbagai masalah, sehingga produksinya belum mampu mengimbangi besarnya dalam negeri. Beberapa persoalan yang menyebabkan adanya permasalahan pada industri gula nasional diantaranya adalah usaha penanaman tebu belum sepenuhnya dilakukan secara profesional, jumlah areal penanaman tebu yang terus berkurang sebagai akibat dari konversi lahan pertanian menjadi lahan non-pertanian, peralihan penanaman tebu dari lahan sawah ke lahan kering, serta iklim yang tidak menentu serta ketidakefisienan pemupukan pada tebu yang mengakibatkan rendemen gula menjadi rendah.

Nitrogen merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman tebu. Pupuk nitrogen diperlukan untuk pertumbuhan daun dan batang tanaman tebu, kekurangan unsur nitrogen menyebabkan sintesis protein pada tanaman tebu akan meningkat sehingga dapat menurunkan kadar gula. Pemupukan tanaman tebu yang dilakukan saat ini dengan menggunakan cara paket dosis mempunyai kelemahan yaitu setiap tanah memiliki kandungan N yang berbeda – beda sehingga menyebabkan suplai N yang berbeda beda pula.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh suplai N terhadap hasil panen tebu dan kadar gula serta respon pertumbuhan vegetatif tanaman tebu. Penelitian dilaksanakan di Agrotecnopark Desa Jubung Kabupaten Jember. Percobaan dimulai bulan Juni sampai dengan Desember 2013. Percobaan dilakukan dengan menggunakan varietas bululawang dengan 4 ulangan dan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 7 taraf suplai N, yaitu $N_1 = 231 \text{ Kg N/ ha}$, $N_2 = 252 \text{ Kg N/ ha}$, $N_3 = 273 \text{ Kg N/ ha}$, $N_4 = 294 \text{ Kg N/ ha}$, $N_5 = 315 \text{ Kg N/ ha}$, $N_6 = 336 \text{ Kg N/ ha}$, $N_7 = 357 \text{ Kg N/ ha}$. Data yang diperoleh

dianalisis menggunakan sidik ragam, jika terdapat hasil berbeda nyata maka dilakukan Uji Duncan pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) perlakuan N5 (315 kg/ha) memberikan kadar brix nira tertinggi sebesar 26,85 % sedangkan perlakuan N6 (336 kg/ha) memberikan berat segar batang tertinggi sebesar 8,08 kg/rumpun. (2) Perlakuan N5 (315 kg/ha) memberikan respon pertumbuhan vegetatif terbaik dengan parameter Lilit batang terbesar 10,03 cm, jumlah anakan terbanyak 5,55, kadar klorofil tertinggi 33.8 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ dan sudut daun 38,5° sedangkan pada perlakuan N6 (336 kg/ha) memberikan panjang batang tertinggi sebesar 204,85 cm

SUMMARY

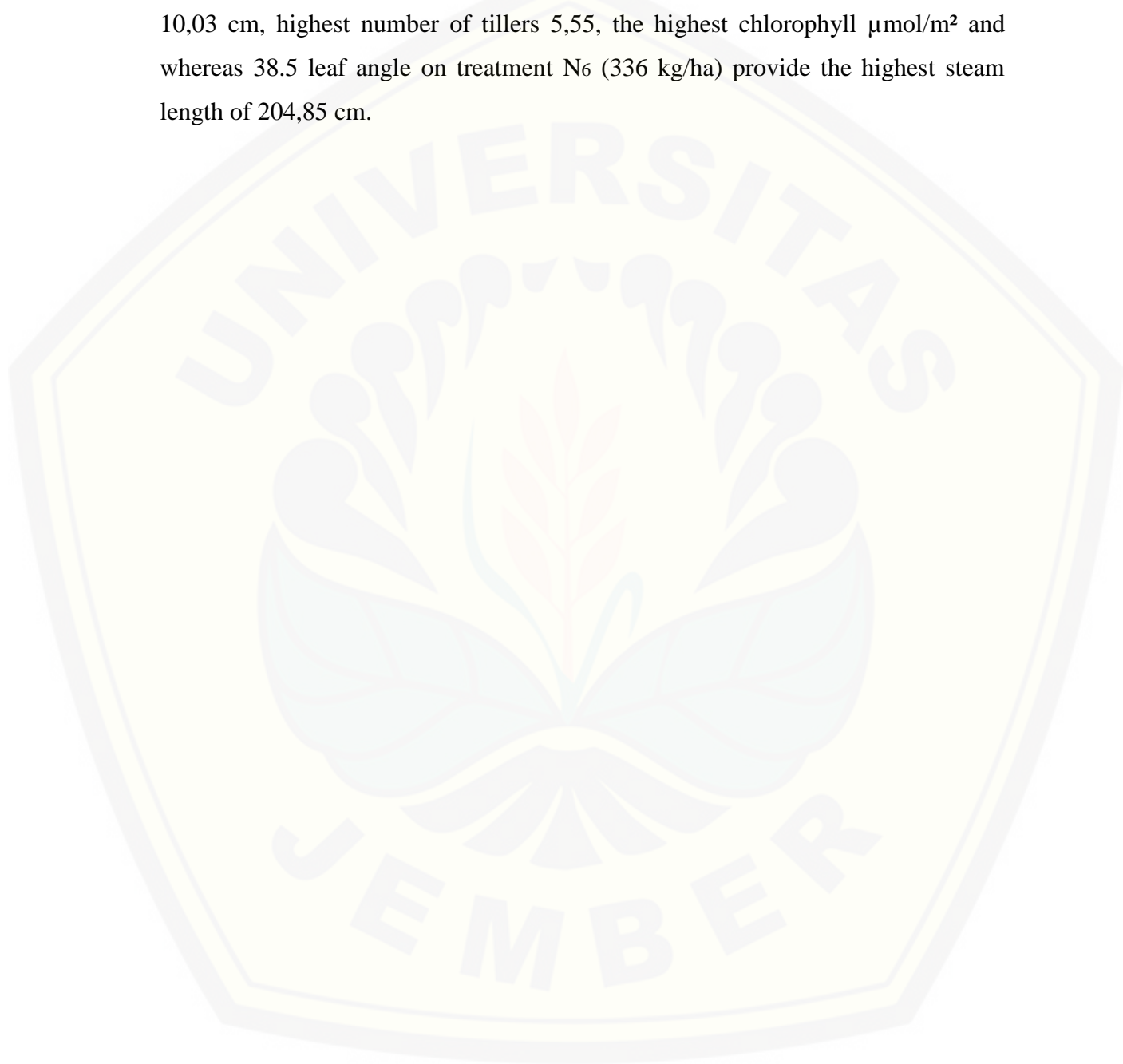
The Response Vegetatif Growth And Sugar Content Sugarcane (*Saccharum Officinarum* L) To Nitrogen Supply; Norma Lailatun Nikmah ; 101510501089; 2015; pages viii; Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, Jember University.

Sugarcane (*Saccharum officinarum*) is a sugar producing plants. Over time sugar industry has always experienced a variety of problems until the production has not been able to offset the amount of domestic demand. Some of the issues that caused the problems in the national sugar industry including the planting of sugarcane venture that have not been fully carried out in professional manner, the amount of sugarcane growing areas which continue to decrease as a result of conversation of agricultural land into non-agricultural land, the transition of sugarcane cultivation of paddy fields to dry land, the transition sugarcane cultivation of field to dry land, as well as the uncertain climate and inefficiencies that result in fertilization on yield of sugarcane to be low.

Nitrogen is a macro nutrient required by sugarcane. The nitrogen fertilizer for growth of leaves and stems of sugarcane, nitrogen deficiency causes protein synthesis in sugarcane will increase, so as to reduce levels of sugarcane crop fertilization is done at the moment by using the method has the disadvantage that the dose packets each soil contains N different anyway.

The purpose of this research was to determine the effects of N supply on harvest of sugarcane and sugar contains with sugarcane crop vegetative growth response. This research began in June to December 2013. It carried out by using a variety bululang with 4 replications and using Randomized Block design consisting of 7 N supply level, that is $N_1 = 231 \text{ Kg N/ ha}$, $N_2 = 252 \text{ Kg N/ ha}$, $N_3 = 273 \text{ Kg N/ ha}$, $N_4 = 294 \text{ Kg N/ ha}$, $N_5 = 315 \text{ Kg N/ ha}$, $N_6 = 336 \text{ Kg N/ ha}$, $N_7 = 357 \text{ Kg N/ ha}$. Data were analyzed using analysis of variance, if there is significantly different result then the Ducan test will be held at 5% level.

The result of this research shows that (1) treatment N₅ (315 kg/ha) provide the highest juice brix levels by 26,85% while the treatment N₆ (336 kg/ha) to provide the highest steam fresh weight of 8,08 kg/rumpun. (2) treatment N₅ (315kg/ha) to provide the best vegetative growth response with the largest trunk girth parameter 10,03 cm, highest number of tillers 5,55, the highest chlorophyll $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ and whereas 38.5 leaf angle on treatment N₆ (336 kg/ha) provide the highest steam length of 204,85 cm.



PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Respon Pertumbuhan Vegetatif dan Kadar Gula Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L) Terhadap Suplai Nitrogen**”. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala berkah dan hidayah-Nya yang selalu tercurah dalam setiap perjalanan hidupku;
2. Dr. Ir. Jani Januar, M.T. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Dr. Rer.Hort., Ir Ketut Anom Wijaya. selaku Dosen Pembimbing Utama.
4. Ir. Setiyono MP. selaku Dosen Pembimbing Anggota.
5. Ummi Sholikhah, SP, MP selaku Dosen Penguji.
6. Prof.Dr.Ir.Sri Hartatik, Ms selaku Dosen Pembimbing Akademik
7. Ir. Raden Soedradjad, M.T. selaku ketua Jurusan Budidaya Pertanian.
8. Ir. Hari Purnomo, M.Si, Ph.D.DIC. selaku ketua Program Studi Agroteknologi
9. Seluruh Dosen Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis.
10. Bapak ku Ichsan , Ibu ku Luluk M dan kakak ku Yazid, Khafid serta adik ku Nurichana yang telah berkorban dan curahan kasih sayang yang tak akan pernah putus, Do'a - Do'amu senantiasa menyertaiku.
11. Sahabat seperjuangan di Agroteknologi kelas C 2010 : Nanang, Fadil, vedri, Dedy, Bhisma, Roni, Sekar, Elok, Rayi, Dita, Nisa, Rani, Nailul, Yesi, Rescy dan semua warga kelas C angkatan 2010 yang selalu hadir dengan senyum tawa dan kebersamaan dalam menimba ilmu.
12. Teman Teman Asisten Fistum Khusnul, Fajar, Mbak Rina, Vidda, Yustina, Dodo, Rosi, Fandi
13. Sahabat – sahabatku Okki, Fita, Mbak Novi Fidy, Rahel, Nida, Oky, Fita, Mbak Novi, Mbak Reti Tika Lullaby.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritikan dan saran dari semua pihak demi semua kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 26 Januari 2015

Penulis



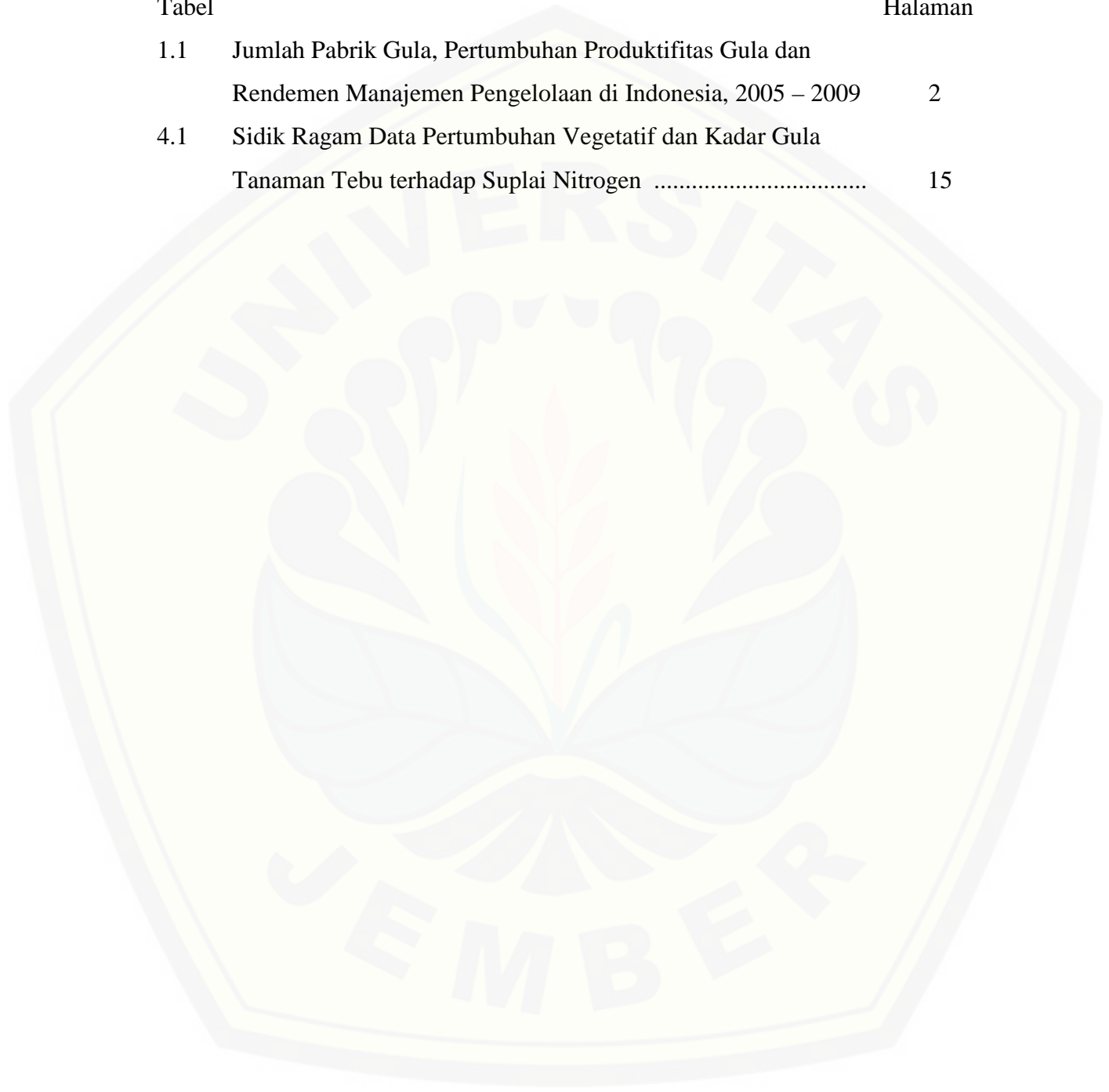
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Tebu	5
2.2 Perkembangan Tanaman Tebu	7
2.3 Peran Nitrogen Pada Tanaman Tebu	9
2.3.1 Efisiensi dan Efektifitas Pemupukan Nitrogen	10
2.4 Dosis Pemupukan Tanaman Tebu	11
2.5 Tebu Varietas Bululawang	11
2.6 Hipotesis	11
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Tempat dan Waktu	12
3.2 Bahan dan Alat	12
3.3 Rancangan Penelitian.....	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian	12
3.4.1 Pemupukan	12
3.4.2 Pemeliharaan.....	13
3.4.4 Pemanenan	13
3.5 Parameter Percobaan	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Hasil Umum.....	15
4.2 Respon Suplai Nitrogen Terhadap Brix Nira Tebu dan Berat Segar Batang	16
4.3 Respon Suplai Nitrogen Terhadap Parameter Pertumbuhan Tebu	17
4.4 Regresi Suplai N dengan Brix Nira	22

4.5 Regresi Suplai N dengan Berat Segar Batang	23
4.6 Pembahasan	24
4.6.1 Respon Suplai Nitrogen terhadap Brix Nira Tebu ..	24
4.6.2 Respon Suplai Nitrogen terhadap Berat Segar Batang	26
4.6.3 Respon Suplai Nitrogen terhadap Parameter Pertumbuhan Tebu	27
4.6.4 Regresi Suplai Nitrogen terhadap Brix nira dan Berat Segar Batang	28
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.1	Jumlah Pabrik Gula, Pertumbuhan Produktifitas Gula dan Rendemen Manajemen Pengelolaan di Indonesia, 2005 – 2009	2
4.1	Sidik Ragam Data Pertumbuhan Vegetatif dan Kadar Gula Tanaman Tebu terhadap Suplai Nitrogen	15



DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Fase – Fase Perkembangan Tanaman Tebu	7
2.2	Fase Awal Pertumbuhan Tebu	8
2.2	Fase Pertumbuhan Utama Tebu	9
4.1	Brix Nira Tebu pada berbagai Suplai N.....	16
4.2	Berat Segar Tebu pada berbagai Suplai N	17
4.3	Panjang Batang pada berbagai Suplai N.....	18
4.4	Lilit Batang Tebu pada berbagai Suplai N.....	19
4.6	Jumlah Anakan pada berbagai Suplai N	19
4.7	Kadar Klorofil Tebu pada berbagai Suplai N	20
4.8	Sudut Daun Tebu pada berbagai Suplai N	21
4.9	Regresi Suplai N dengan Brix Nira	22
4.10	Regresi Suplai N dengan Berat Segar Batang	23

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tebu atau *Saccharum officinarum* termasuk keluarga rumput – rumputan. Mulai dari pangkal sampai ujung batangnya mengandung air gula dengan kadar mencapai 20 %. Air gula inilah yang kelak di buat Kristal – Kristal gula atau gula pasir. Disamping itu tebu juga dapat dijadikan bahan baku pembuatan gula merah. Dari waktu ke waktu industri gula selalu mengalami berbagai masalah, sehingga Produksinya belum mampu mengimbangi besarnya kebutuhan masyarakat. Meningkatnya konsumsi gula dari tahun ke tahun disebabkan oleh pertambahan penduduk, peningkatan pendapatan penduduk, dan bertambahnya industri makanan dan minuman yang menggunakan bahan baku berupa gula. Penggunaan gula tersebut tidak sebanding dengan produksi dalam negeri sehingga untuk memenuhi kebutuhan gula selama ini negara mengimpornya dari negara lain. (Anonim, 1995)

Produksi gula pasir berbasis tebu di dalam negeri stagnan tiga tahun terakhir. Produksi gula pasir dalam negeri tahun 2003 sebesar 1,632 juta ton melonjak drastis menjadi 2,052 juta ton tahun 2004 karena pemerintah menerapkan program bantuan bagi petani untuk bongkar tanaman lama (ratoon) dan mengganti dengan bibit baru, puncak produksi tertinggi tercapai tahun 2008 yaitu 2,668 juta ton dengan jumlah konsumsi total 3,521 juta ton, akan tetapi mengalami penurunan menjadi 2,517 juta ton (2009) dengan jumlah konsumsi total 4,302 juta ton dan pada tahun 2012 produksi mencapai 2,601 juta ton dengan konsumsi total 5,335 juta ton . Sedangkan Import gula naik terus, dari periode 2008 – 2012 laju kenaikan 46,29%, data Statistik Ekspor dan Impor memperlihatkan import tahun 2008 sebesar 380,335 ton menjadi 1,190,971 ton pada 2010 sedangkan pada tahun 2012 sebesar 2,811,110 (Direktorat Pangan dan Pertanian, 2013)

Permasalahan yang di hadapi industri gula adalah rendahnya produktifitas lahan dan rendemen gula yang rendah, faktor produksi yang terdiri dari mutu gula produksi dalam negeri belum memadai dan mesin produksi perusahaan gula putih

sudah tua sementara program revitalisasi perusahaan gula belum berjalan sebagaimana yang di harapkan serta produksi tebu dan gula masih terkonsentrasi di pulau jawa dan sumatera, (Anonim, 2009)

Tabel 1.1 Jumlah Pabrik Gula, Pertumbuhan Produktifitas Gula dan Rendemen Menurut Manajemen Pengelolaan di Indonesia, 2005 – 2009

Nasional / Menurut Manajemen Pengelolaan	2005	2006	2007	2008	2009	Pertumbuhan (%)
Nasional / Jumlah PG	58	58	58	59	61	
1. Rendemen (%)	7,20	7,63	7,35	7,97	7,60	1,52
2. Produktifitas GKP (Ton/ Ha)	5,89	5,85	5,76	5,95	5,54	-1,06
Swasta / Jumlah PG					10	
1. Rendemen (%)	8,2	8,47	8,42	8,73	8,23	0,38
2. Produktifitas GKP (Ton/ Ha)	6,60	6,34	6,46	6,93	6,26	-0,17
BUMN / Jumlah PG					51	
1. Rendemen (%)	6,8	7,27	6,9	7,6	7,23	1,67
2. Produktifitas GKP (Ton/ Ha)	5,59	5,63	5,45	5,51	5,15	-1,86

Sumber : Dewan Gula Indonesia.

Meskipun hasil gula per satuan luas ditentukan oleh hasil tebu dan rendemen, tetapi peningkatan rendemen jauh lebih strategis dibandingkan peningkatan hasil tebu. Pilihan ini disebabkan oleh banyak faktor, antara lain efisiensi akan lebih tinggi jika rendemen yang ditingkatkan daripada hasil tebu. Efisiensi ini tercapai dengan penghematan biaya tebang angkut sampai dengan proses pengolahan tebu menjadi gula. Jika produktivitas gula dapat ditingkatkan sesuai asumsi dalam *road map* atau lebih tinggi, kebutuhan tambahan areal tidak perlu sampai 300 ribu ha untuk keperluan lahan 500.000 ha. Potensi rendemen tebu di Indonesia memungkinkan pencapaian rendemen lebih dari 8 persen. Kontribusi varietas dan masa tanam yang tepat dapat mencapai > 20% dari produktivitas yang dicapai saat ini (Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia, 2008).

Beberapa persoalan yang menyebabkan adanya permasalahan pada industri gula nasional diantaranya adalah usaha penanaman tebu belum sepenuhnya dilakukan secara profesional, jumlah areal penanaman tebu yang terus berkurang, peralihan penanaman tebu dari lahan sawah ke lahan kering, serta iklim yang tidak menentu menyebabkan tingginya kadar air akibat musim hujan yang

berlebihan. Hal ini mengakibatkan rendemen gula menjadi rendah. Selain itu, ketidakefisienan pemupukan pada tebu juga merupakan salah satu aspek penting yang mempengaruhi produktivitas tebu (Sutardjo, 1994).

Upaya peningkatan rendemen salah satunya adalah memperbaiki cara budidaya melalui pemupukan dimana pemupukan merupakan tindakan yang harus dilakukan secara akurat dan efisien sesuai dengan kebutuhan tanaman tebu, dosis pupuk yang digunakan haruslah disesuaikan dengan keadaan lahan, karena unsur hara dalam setiap tanah tidak sama untuk mendukung produksi yang diharapkan sehingga perlu dilakukan analisa tanah .

Unsur N sangat penting bagi pertumbuhan dan hasil rendemen tebu. Peran utama nitrogen (N) bagi tanaman tebu adalah untuk memacu pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, anakan, dan daun. Pemberian pupuk N akan mempengaruhi luas daun, indeks luas daun, laju fotosintesis yang secara keseluruhan akan meningkatkan produksi biomas, biomas berperan dalam menentukan hasil akhir tebu yang berupa Kristal (Gardner *et. al.*, 1991)

Nitrogen merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman tebu. Pupuk nitrogen diperlukan untuk pertumbuhan daun dan batang tanaman tebu, kekurangan unsur nitrogen menyebabkan daun pucat, penuaan pada daun pertama, batang pendek dan kurus, akar menjadi panjang tetapi berukuran lebih kecil yang menyebabkan proses fotosintesis menurun sehingga hasil gula rendah dan kelebihan nitrogen juga berbahaya bagi tanaman tebu karena dapat memperpanjang pertumbuhan vegetatif, penundaan kedewasaan dan pematangan, menurunkan kadar gula dalam nira menyebabkan hasil gula rendah. Selain itu, tanaman tebu menjadi sukulen dan rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Cara pemupukan N yang digunakan sampai saat ini tidak mampu menyuplai N untuk tanaman tebu dengan jumlah yang akurat. Pemupukan tanaman tebu dengan menggunakan cara paket dosis mempunyai kelemahan yaitu setiap tanah memiliki kandungan N yang berbeda – beda sehingga menyebabkan suplai N yang berbeda beda pula. Untuk itu perlu dilakukan penyuplaian pupuk nitrogen, sehingga jumlah suplai nitrogen yang di butuhkan tanaman dapat optimum

1.2 Rumusan Masalah

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro primer yang sangat diperlukan oleh tanaman tebu, sehingga mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil tebu. Kekurangan nitrogen menyebabkan gangguan pada pertumbuhan tanaman, produksi dan kualitasnya sedangkan kelebihan N akan menyebabkan sintesis protein pada tanaman tebu akan meningkat sehingga menurunkan rendemen (Kadar gula). Pemupukan tanaman tebu yang dilakukan saat ini dengan menggunakan cara paket dosis mempunyai kelemahan yaitu setiap tanah memiliki kandungan N yang berbeda – beda sehingga menyebabkan suplai N yang berbeda beda pula. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai suplai N yang optimal selama pertumbuhan tanaman tebu sehingga dapat diketahui banyaknya suplai N yang dibutuhkan pada tanaman tebu.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplai N terhadap hasil panen tebu dan kadar gula.
2. Untuk mengetahui respon pertumbuhan vegetatif tanaman tebu (*Saccharum officinarum*) terhadap suplai N.

1.3.2 Manfaat

1. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar mengembangkan metode suplai N akurat dalam pemenuhan suplai N yang optimal pada budidaya tanaman tebu (*Saccharum officinarum*).
2. Memberikan informasi serta wawasan kepada masyarakat terutama petani sebagai referensi dalam pengembangan ilmu yang berkaitan dengan pemupukan tanaman tebu

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*)

Tanaman tebu secara morfologis dapat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu batang, daun, akar dan bunga. Tanaman tebu yang tumbuh baik, tinggi batangnya dapat mencapai tiga sampai lima meter. Kulit batang keras berwarna hijau, kuning, ungu, merah tua. Pada batang terdapat lapisan lilin yang berwarna putih keabu – abuan. Lapisan ini banyak terdapat sewaktu batang masih muda. Batangnya beruas ruas dengan panjang ruas 10–30cm. Batang bawah mempunyai ruas yang lebih pendek (Anonim, 1995)

Daun tanaman tebu adalah daun tidak lengkap, karena terdiri dari helai daun dan pelepah daun saja. Kedudukan daun berpangkal pada buku, ujungnya meruncing, tepinya seperti gigi dan mengandung kersik yang tajam. Panjang helaian daun adalah antara 1–2m, sedangkan lebarnya 4-7cm.

Bunga tebu merupakan malai yang bentuknya piramid, panjangnya antara 70-90 cm. Bunga tebu biasanya muncul pada bulan April – Mei. Bunganya terdiri dari tenda bunga yaitu tiga helai daun kelopak dan satu helai daun tajuk bunga. Bunga tebu mempunyai satu bakal buah dan tiga benang sari dengan kepala putik berbentuk bulu – bulu (Supriyadi, 1992)

Seperti tanaman lain, tebu juga memerlukan syarat tanam, dilihat dari jenis tanah, tanaman tebu dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah seperti tanah alluvial, grumosol, latosol, dan regusol dengan ketinggian antara 0 – 1400 m di atas permukaan laut, akan tetapi lahan yang paling sesuai adalah kurang dari 500 m di atas permukaan laut, sedangkan pada ketinggian > 1200m di atas permukaan laut pertumbuhan tanaman relatif lambat. Kemiringan lahan sebaiknya kurang dari 8%. Kondisi lahan terbaik untuk tebu adalah berlereng panjang, rata dan melandai sampai 2% apabila tanahnya ringan dan sampai 5 % apabila tanahnya lebih berat. Tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki pH 6 – 7,5 akan tetapi masih toleran pada pH tidak lebih dari 8.5 atau tidak kurang dari 4,5. Pada pH yang tinggi ketersediaan unsur hara N menjadi terbatas, sedangkan pada pH kurang dari 5 menyebabkan keracunan Fe dan Al pada tanaman, oleh karena

itu perlu dilakukan pemberian kapur (CaCO_3) agar unsur Fe dan Al dapat dikurangi (Indrawanto *et al.*, 2010)

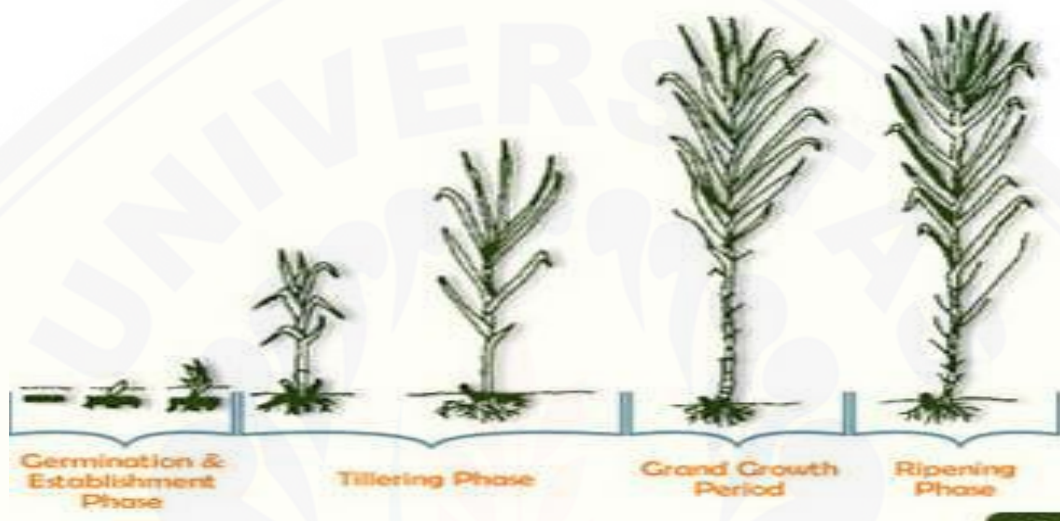
Pengaruh iklim terhadap pertumbuhan tebu dan rendemen gula sangat besar. Dalam masa pertumbuhan tanaman tebu membutuhkan banyak air, sedangkan saat pembentukan sukrosa tanaman tebu membutuhkan keadaan kering agar pertumbuhan berhenti. Apabila hujan tetap tinggi maka pertumbuhan akan terus terjadi dan tidak ada kesempatan untuk membentuk sukrosa sehingga rendemen menjadi rendah. Tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik di daerah dengan curah hujan berkisar antara 1.000 – 1.300 mm per tahun.

Pengaruh suhu pada pertumbuhan dan pembentukan sukrosa pada tebu cukup tinggi. Suhu ideal bagi tanaman tebu berkisar antara 24°C - 34°C dengan perbedaan suhu antara siang dan malam tidak lebih dari 10°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 . Tanaman tebu membutuhkan penyinaran 12 – 14 jam setiap harinya, proses asimilasi akan terjadi secara optimal, apabila daun tanaman memperoleh radiasi matahari secara penuh sehingga proses fotosintesis optimum.

Tanaman tebu merupakan tumbuhan yang dalam menjalani proses fotosintesis mengikuti jalur C_4 yaitu proses fotosintesis yang sangat efisien dalam menggunakan sinar matahari, air dan CO_2 sebagai bahan dasar proses fotosintesis tanaman tebu akan terus meningkat sejalan dengan tingginya intensitas sinar matahari, pada suhu yang tinggi (sampai 40°C) dan tetap berjalan pada kadar CO_2 yang rendah (4 ppm) di udara. Hasil dari proses fotosintesis ini adalah produk – produk yang digunakan menjadi bahan pembangun atau bahan sukrosa yang akan di simpan di batang tebu (Bull dan Glasziou, 1975)

2.2 Perkembangan Tanaman Tebu

Kuyper (1952) dalam Wikipedia (2006) membedakan empat fase pertumbuhan penting pada tanaman tebu yaitu fase perkecambahan (*germination phase*), fase pembentukan anakan (*tillering formative phase*), fase pertumbuhan utama (*grand growth phase*) dan fase masak dan matang (*maturity and ripening phase*) seperti pada Gambar 2.1

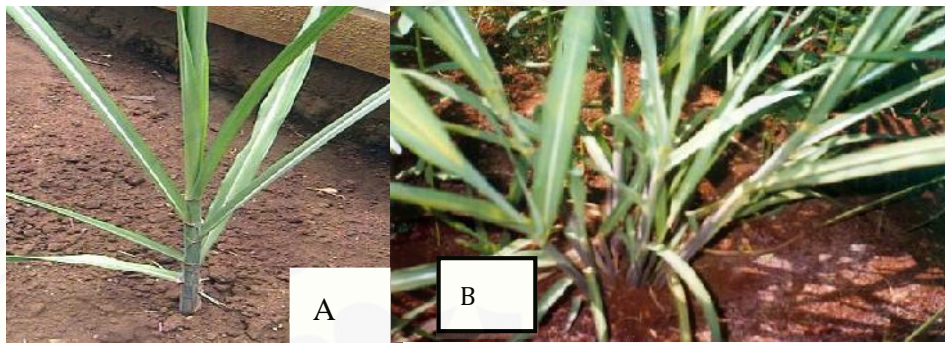


Gambar 2.1 Fase-fase Perkembangan Tanaman Tebu (Wikipedia, 2006)

Fase perkecambahan (*germination phase*) adalah dari saat tanam sampai terjadinya perkecambahan tunas secara lengkap (Gambar 2.2A). Pada kondisi lapang perkecambahan akan mulai pada umur 7 – 10 hari setelah tanam (HST) dan biasanya berakhir pada 30 – 35 HST. Suhu optimum untuk muncul tunas adalah 28°- 30° C. Suhu dasar untuk berkecambah adalah sekitar 12° C. Kondisi yang hangat dan lembab menjamin terjadinya perkecambahan yang cepat.

Fase pembentukan anakan (*tillering phase*), seperti Gambar 2.2B Dimulai pada sekitar umur 40 HST dan dapat berakhir hingga 120 HST. Pembentukan anakan menghasilkan tanaman dengan batang yang cukup untuk hasil yang tinggi. Suhu optimum untuk pembentukan anakan adalah sekitar 30° C, suhu di bawah 20° C akan menghambat pembentukan anakan. Anakan yang terbentuk lebih awal akan menghasilkan tebu dengan batang lebih tebal dan berat. Anakan yang terbentuk lebih akhir akan mati atau menjadi pendek dan tidak dapat dipanen.

Jumlah anakan maksimum tercapai pada sekitar 90 – 120 HST. Selanjutnya, pada umur antara 150 – 180 HST paling tidak 50 % anakan mati dan mencapai populasi stabil / dari 6 – 8 anakan biasanya hanya 1,5 – 2 yang menjadi tebu yang di panen.



Gambar 2.2 Fase Awal Pertumbuhan Tebu. (A) Fase Perkecambahan, (B) Fase Pembentukan Anakan

Fase pertumbuhan cepat, Gambar 2.3A dimulai pada 120 HST dan berakhir hingga 270 HST untuk tebu berumur 12 bulan. Selama awal fase pertumbuhan cepat Pembentukan daun berlangsung terus menerus secara cepat dengan indeks luas daun hingga 6-7. Pada kondisi yang cocok batang tumbuh secara cepat, hampir 4 -5 ruas per bulan. Kondisi matahari cerah akan memacu perpanjangan batang yang lebih baik. Dari seluruh anakan yang dihasilkan, hanya 40 – 50% yang akan hidup hingga umur 150 HST membentuk batang tebu yang dapat digiling (*Millable cane*). Pada fase pertumbuhan cepat terjadi pembentukan dan pemanjangan batang yang menentukan produksi tebu.

Fase pematangan batang tebu seperti Gambar 2.3B. terjadi pada 12 bulan akan berlangsung 270 HST sampai 360 HST. Pembentukan dan akumulasi gula secara cepat terjadi pada fase ini, sebaliknya pertumbuhan vegetatif berkurang. Saat mencapai pematangan batang tebu, gula tebu masak dimulai dari batang bagian bawah ke atas sehingga batang bagian bawah mengandung kadar gula lebih tinggi dari bagian atas .



Gambar 2.3 Fase Pertumbuhan Utama. (A) Fase Pertumbuhan Cepat (B) Fase Pemasakan dan Pematangan

2.3 Peran Nitrogen pada Tanaman Tebu

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro primer yang sangat diperlukan oleh tanaman tebu, sehingga seringkali diperlukan pemupukan N untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil tebu. Dosis pupuk N tergantung pada tingkat kesuburan tanah, kandungan bahan organik tanah, tekstur tanah, KTK, dan jumlah biomas tanaman yang dihasilkan. Kelebihan dan kekurangan nitrogen menyebabkan gangguan pada pertumbuhan tanaman, produksi dan kualitasnya. Efisiensi penyerapan nitrogen ditentukan juga oleh jumlah, frekuensi, cara, dan waktu pemupukan N (Muchovej and Newman, 2004).

Nitrogen merupakan senyawa penting dari bio-molekuler seperti asam amino, protein, asam nukleat, fitohormon dan sejumlah enzim dan koenzim (Khan *et al*, 2005) dimana pengaruh nitrogen terlibat dalam proses pertumbuhan awal seperti replikasi kromosom, sintesis asam deoksiribonukleat dan protein. Pasokan N berguna untuk meningkatkan produksi gula pada tanaman tebu (Nadian *et al.*, 2012).

Nitrogen merupakan nutrisi utama yang dibutuhkan oleh tanaman tebu terutama pada tahap pertumbuhan, secara teori, jumlah pupuk nitrogen yang dibutuhkan tanaman dapat dihitung dari persamaan $N(\text{tanaman}) = N(\text{tanah}) + N(\text{pupuk})$. Nitrogen tersedia dalam tanah dan dapat diserap oleh tanaman yaitu NH_4^+ dan NO_3^- (Piti *et al.*, 2012)

Unsur hara N diperlukan tanaman untuk pembentukan protein dan klorofil, di samping itu berperan penting dalam asimilasi karbohidrat, kekurangan nitrogen menyebabkan tanaman menjadi kerdil dengan jumlah anakan sedikit dan produksi rendah sebaliknya pemupukan N berlebihan dan diberikan terlambat akan memperpanjang masa vegetatif, menaikkan kadar air, menurunkan kadar gula dan kualitas nira, di samping itu tanaman akan menjadi peka terhadap serangan penyakit (Mulyono, 2011)

Jenis jenis tanaman penghasil gula, protein, vitamin dan senyawa tertentu membutuhkan suplai N akurat agar tujuan produksi dapat dicapai dengan pasti. Tebu adalah salah satu tanaman penghasil gula. Sehingga membutuhkan suplai N optimal guna mendorong sintesis gula sebanyak mungkin, tetapi menekan sintesis N organik serendah mungkin. Usaha pemberian N yang mengacu pada kajian yang dilakukan pada *beet* gula mampu memberi hasil gula mendekati potensi varietasnya yaitu 8 ton gula/ha (mengalami kenaikan rata – rata sebesar 200 – 300 kg/ha). Disamping itu diperoleh penghematan pupuk N sebesar 24 kg N/ha setara dengan 52 kg Urea (Wijaya dan Slameto, 2005)

2.3.1 Efisiensi dan Efektifitas Pemupukan Nitrogen

Nitrogen tersedia terdapat di dalam tanah sebagai anion nitrat (NO_3^-) dan kation amonium (NH_4^+) pengambilan salah satu bentuk N dipengaruhi oleh pH tanah, temperatur, dan adanya ion lain dalam larutan tanah. NH_4^+ dalam larutan tanah dapat bergerak karena adanya proses difusi dalam larutan tanah yang berperan dalam pertukaran dengan kation tanah. Nitrogen sebagai anion NO_3^- bergerak dalam tanah karena aliran massa (Jones and Burges, 1998)

Keterkaitan tanaman tebu dengan kebutuhan N untuk tanaman diantaranya bahwa N merupakan unsur utama yang dibutuhkan tebu yang berpengaruh terhadap hasil dan kualitas tebu, terutama pada fase vegetatif yaitu untuk pembentukan tunas, pembentukan daun, pertumbuhan batang dan pertumbuhan akar. Pertumbuhan vegetatif ini secara langsung berkaitan dengan hasil tebu, sehingga N sangat penting untuk peningkatan hasil (Sundara, 1998).

2.4 Dosis Pemupukan Tanaman Tebu

Pemupukan tanaman tebu bertujuan untuk menambah unsur hara Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) dalam tanah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. Pemupukan tanaman tebu dapat dilakukan dua hingga tiga kali dilihat dari pertumbuhan tanaman. Pemupukan pertama dilakukan pada saat menjelang tanam (1 hari sebelum tanam) dengan dosis (120 kg urea, 160 kg TSP dan 300 kg KCl/ha) (Disbunjatim, 2010).

Pemupukan kedua dilakukan 30 HST dengan dosis 200 kg urea per hektar dan pemupukan tambahan ketiga dapat dilakukan setelah 45 hari setelah tanam (Disbunjatim, 2010).

2.5 Tebu Varietas Bululawang

Tebu varietas BL (Bululawang) lebih cocok pada lahan-lahan ringan (geluhan/liat berpasir) dengan sistem drainase yang baik dan pemupukan N yang cukup. Sementara itu pada lahan berat dengan drainase buruk tampak keragaan pertumbuhan tanaman sangat tertekan. BL tampaknya memerlukan lahan dengan kondisi kecukupan air pada kondisi drainase yang baik. Khususnya lahan ringan sampai geluhan lebih disukai varietas ini dari pada lahan berat (Pusat Penelitian Dan Pengembangan Gula, 2008)

2.6 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang, tujuan penelitian dan kajian pustaka maka dapat diambil hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh suplai N terhadap hasil panen tebu dan kadar gula.
2. Terdapat respon pertumbuhan vegetatif tanaman tebu terhadap suplai N.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan dilaksanakan di Agrotecnopark Desa Jubung Kabupaten Jember . Percobaan ini di mulai bulan Juni 2013 sampai dengan Desember 2013.

3.2 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman tebu varietas Bululawang , pupuk N (Urea), P (SP-36), K (KCl), KCl 2M, MgO, Asam sulfat, BCG, MM, asam borat, H₂SO₄, NaOH.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sabit, timbangan, meteran, bor tanah, penggaris, timbangan analitik, klorofil meter, hand refractometer, kotak styrofoam dan pemerah nira.

3.3 Metode Percobaan

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 7 taraf suplai N, yaitu N₁ = 231 Kg N/ ha, N₂=252 Kg N/ ha, N₃= 273 Kg N/ ha, N₄= 294 Kg N/ ha, N₅= 315 Kg N/ ha, N₆= 336 Kg N/ ha, N₇= 357Kg N/ ha. Setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga terdapat 4 x 7 = 28 petak percobaan.

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Pemupukan

Pada penelitian ini Pemupukan tanaman tebu dilakukan dua kali, Pemupukan pertama dilakukan sebelum penelitian berlangsung yaitu pada awal tanam (Maret 2013) sebagai pupuk Dasar yaitu 200 kg Urea/ha, 200 Kg SP-36/ha dan 180 kg KCl /ha.

Pemupukan kedua diberikan saat tanaman tebu berumur 4 bulan (Juni 2013) dengan aplikasi pemupukan N pertanaman, sebelumnya dilakukan analisis N tersedia pada tanah adalah 100 kg/ha. Suplai N berpatokan pada nilai serapan N pada tanaman tebu adalah 210 kg/ha, sehingga suplai N yang dilakukan adalah

dengan menambahkan 10% dari nilai serapan sehingga suplai N adalah $N_1 = 131$ Kg / ha, $N_2 = 152$ Kg / ha, $N_3 = 173$ Kg / ha, $N_4 = 194$ Kg / ha, $N_5 = 215$ Kg / ha, $N_6 = 236$ Kg / ha, $N_7 = 257$ Kg / ha.

3.4.2 Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi pemberian air, pembumbunan dan penyiangan rumput.

- a. Pemberian air dilakukan pada saat pengolahan tanah, penanaman dan saat tanaman berumur 4 bulan.
- b. Pembumbunan dilakukan pada saat tanaman berumur 105 HST - 165 HST. Pembumbunan dilakukan dengan cara membersihkan gulma terlebih dahulu menggunakan sabit lalu mencangkul tanah, mengangkat tanah dalam parit di sekeliling tanaman.
- c. Penyiangan rumput dilakukan mulai 30 HST hingga akhir Percobaan dengan interval waktu 3 minggu dengan membersihkan rumput dengan menggunakan sabit.

3.4.3 Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada saat tanaman umur 10 bulan dengan ciri – ciri tanaman tebu siap panen adalah cara visual: Berkurangnya daun daun hijau pada batang tebu dan panjang tebu pada ruas ruas tebu konstan, cara fisik : batang tanaman tebu akan keras, Panen tebu dilakukan pada tingkat kemasakan optimum pada varietas Bululawang termasuk masak tengah sehingga dapat dipanen pada umur 10 bulan. Pemanenan dilakukan dengan memotong pucuk tebu sampai dengan batang atas dan membersihkan batang dari daun tanaman tebu setiap perlakuan dan ulangan kemudian di potong menjadi 3 bagian yaitu batang atas, batang tengah dan batang bawah yang akan diambil nira.

3.5 Parameter Percobaan

Adapun parameter percobaan yang diamati meliputi :

1. Brix Nira (%) yaitu menghitung kadar gula dengan menggunakan alat

handrefractometer yang dilakukan pada waktu panen.

2. Berat segar batang (kg/rumpun), dilakukan dengan menimbang batang tanaman tebu pada setiap perlakuan dari setiap tanaman yang diambil sebagai sampel yang dilakukan pada saat panen.
3. Panjang batang (cm) yaitu mengukur panjang batang. Pengukuran dilakukan mulai pangkal batang sampai ujung batang tanaman tebu pada saat panen.
4. Lilit Batang (cm) yaitu mengukur lilit batang pada tebu setiap perlakuan dengan menggunakan meteran pada batang tebu dengan tinggi 30 cm dari tanah. Dilakukan pada saat tanaman tebu berumur 5 bulan
5. Jumlah Anakan, dihitung dari setiap tanaman yang diambil sebagai sampel. Dilakukan pada tanaman umur 5 bulan
6. Kandungan klorofil daun ($\mu\text{mol}/\text{m}^2$) diukur dengan menggunakan alat *Chlorophyllmeter* SPAD 502 pada daun ke 3 setiap perlakuan pada tanaman tebu.
7. Sudut Daun ($^\circ$) yaitu dihitung sudut daun ke 3 pada tanaman tebu setiap perlakuan pada saat tanaman tebu berumur 5 bulan tujuannya adalah untuk mengetahui intersepsi cahaya yang berkaitan dengan laju fotosintesis tanaman

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Tanaman Tebu pada percobaan ini di tanam pada lahan sawah. Percobaan di lakukan dengan menggunakan Varietas Bululawang, pemupukan di lakukan pada awal tanam sebelum penelitian sebagai pupuk dasar yaitu 200 kg Urea /ha, 200 kg SP-36, dan 180 KCl/ ha. Dilanjutkan dengan pemupukan kedua yaitu pada saat tanaman tebu berumur 4 bulan dengan 7 perlakuan suplai N yaitu N1 = 231 Kg N/ ha, N2= 252 Kg N/ ha, N3= 273 Kg N/ ha, N4= 294 Kg N/ ha, N5= 315 Kg N/ ha, N6= 336 Kg N/ ha, N7= 357Kg N/ ha. Pada prinsipnya tujuan utama pemupukan adalah untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman dapat optimum.

Tabel 4.1 Sidik Ragam Data Pertumbuhan Vegetatif dan Kadar Gula Tanaman Tebu terhadap Suplai Nitrogen

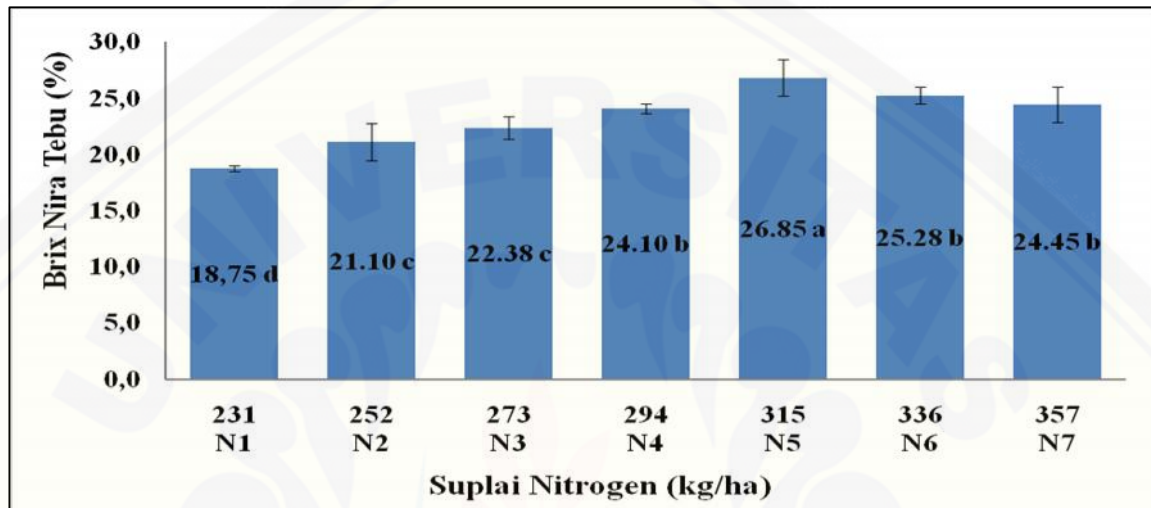
No	Parameter pengamatan	Nilai F-Hitung	
		Suplai N	
1	Brix Nira	3.28	**
2	Berat Segar Batang	3.13	*
3	Panjang Batang	0.68	ns
4	Lilit Batang	11.94	**
5	Jumlah Anakan	3.32	*
6	Kandungan Klorofil Daun	2.92	*
7	Sudut Daun	2.07	ns

Keterangan : (ns) Berbeda tidak nyata; (*) Berbeda nyata; (**) Berbeda sangat nyata.

Hasil sidik ragam Data Pertumbuhan Vegetatif dan Kadar Gula Tanaman Tebu Terhadap Suplai Nitrogen Tertera pada Tabel 4.1. Suplai Pupuk N pada tanaman tebu berbeda sangat nyata pada parameter brix nira dan lilit batang tebu. Dan berbeda nyata terhadap berat segar batang, kadar klorofil dan Jumlah anakan serta berbeda tidak nyata terhadap sudut daun dan panjang batang tanaman tebu.

4.2 Respon Suplai Nitrogen terhadap Brix Nira Tebu dan Berat Segar Batang

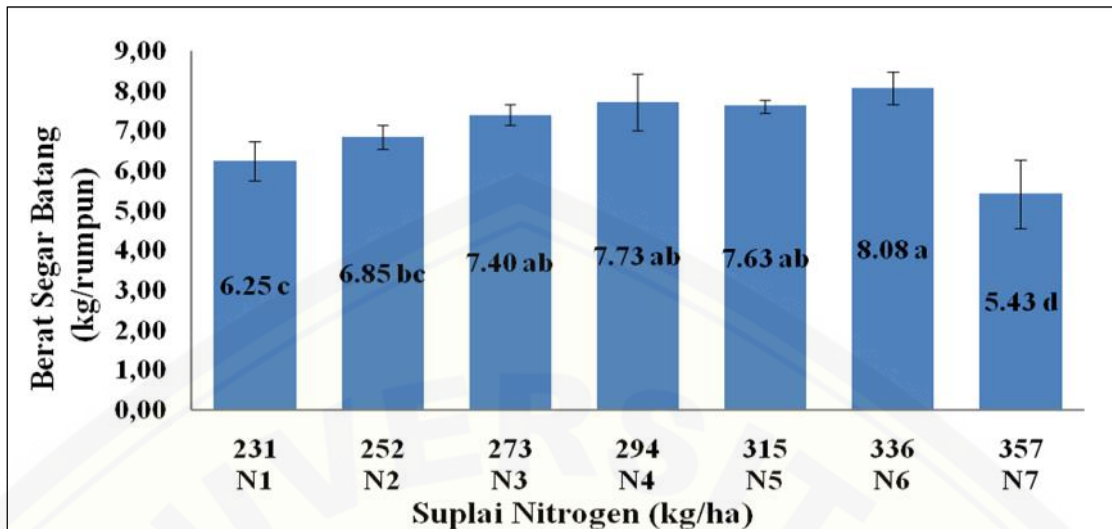
Brix merupakan zat padat kering terlarut dalam larutan (g/100g larutan) yang di hitung sebagai sukrosa. Pengaruh suplai N berbeda sangat nyata terhadap brix nira tebu. Rata rata brix nira disajikan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Brix Nira Tebu pada berbagai Suplai N

Berdasarkan Gambar 4.1 nilai brix nira mengalami peningkatan dari setiap suplai N, perlakuan yang paling tinggi ditunjukkan pada suplai 315 kg/ha dengan rata rata 26,85% dan perlakuan terendah yaitu pada perlakuan 231 kg/ha dengan rata-rata 18,75%, Semakin besar kadar % brix, potensi kandungan sukrosa yang terkandung semakin besar pula (Santoso, 2011).

Berat segar jaringan mencerminkan kandungan air jaringan dan besarnya di pengaruhi oleh keadaan iklim yang di tentukan oleh waktu ketika sampel diambil dari tanaman (Setyobudi, 1995) Pengaruh suplai N berbeda nyata terhadap berat segar batang tebu. Rata - rata berat segar batang akan ditampilkan (Gambar 4.2)



Gambar 4.2 Berat Segar Tebu pada berbagai Suplai N

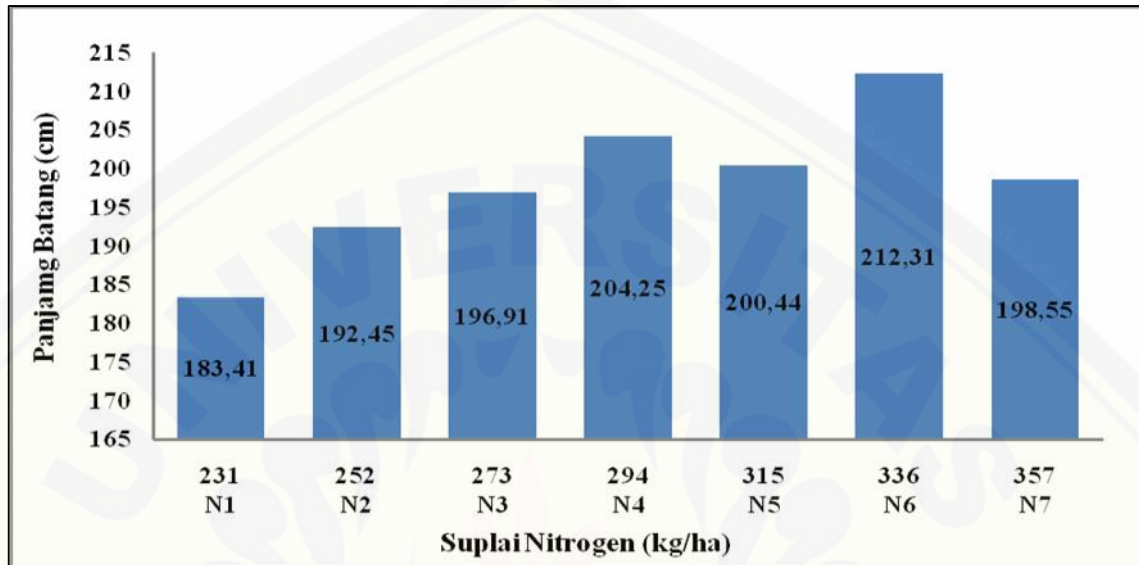
Berdasarkan Gambar 4.2 hasil pengamatan menunjukkan berat segar batang pada tanaman tebu mengalami peningkatan dari suplai Nitrogen. Perlakuan terendah di tunjukkan pada perlakuan 357 kg/ha dengan rata – rata 5,43 kg/rumpun sedangkan perlakuan terbaik di tunjukkan pada perlakuan 336 kg/ha yaitu dengan rata rata 8,08 kg/rumpun. Menurut Sundara (1998) Nitrogen merupakan unsur hara utama yang mempengaruhi hasil dan kualitas tebu. Hal ini dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif, yaitu pembentukan tunas, pembentukan daun, pertumbuhan batang (pembentukan ruas, pemanjangan ruas, peningkatan ketebalan batang dan bobot batang) dan pertumbuhan akar.

4.3 Respon Suplai Nitrogen Terhadap Parameter Pertumbuhan Tebu

Fase vegetatif tebu meliputi perkecambah, pertunas dan pertumbuhan batang untuk menentukan biomassa tanaman, Komponen pertumbuhan vegetatif tanaman tebu dapat diamati dari panjang batang, jumlah anakan, lilit batang, Jumlah klorofil dan sudut daun. Komponen tersebut berperan penting dalam menentukan produksi akhir tanaman tebu yang diperoleh sehingga digunakan sebagai parameter pengamatan dalam percobaan ini.

Semakin tinggi suplai N maka nilai berat batang tebu juga akan meningkat dan pengaruhnya tampak pada beberapa parameter pertumbuhan seperti meningkatnya panjang batang.

Panjang Batang menggambarkan terjadinya proses pertumbuhan di daerah meristematik, ujung atau apikal. Peningkatan tinggi tanaman tebu ini berarti akan meningkatnya pula berat segar biomassa.



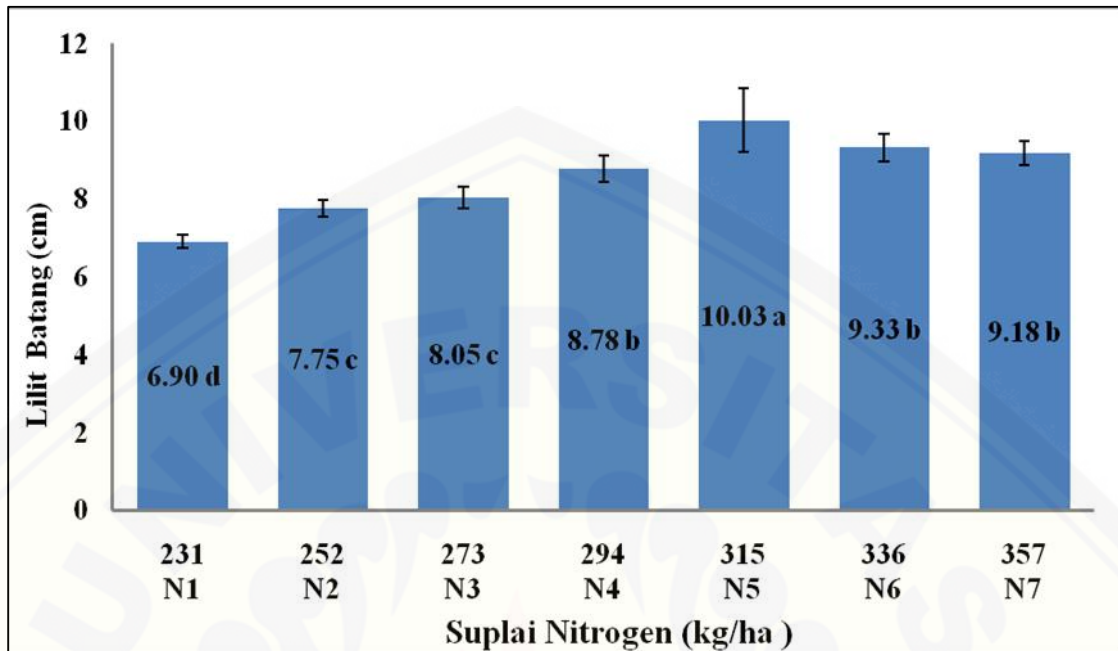
Gambar 4.3 Panjang Batang pada berbagai Suplai N

Hara N berperan dalam pembelahan sel, sehingga mendukung pertunasan secara horizontal (terbentuknya anakan) dan pertumbuhan vertikal (pemanjangan batang) (Mulyono, 2011) terlihat pada Gambar 4.3 Menunjukkan peningkatan panjang batang yang diamati pada waktu panen. Pengaruh suplai N berbeda tidak nyata terhadap panjang batang tebu. Perlakuan dengan suplai N 336 kg/ha merupakan perlakuan terbaik dengan rata – rata 204,85 cm sedangkan perlakuan terendah pada suplai N 231 kg/ha dengan rata – rata 183,41 cm.

Parameter pertumbuhan seperti jumlah anakan, dan diameter batang menjadi faktor yang menentukan tinggi rendahnya produksi (Apoen, 1975) yaitu semakin tinggi tanaman, panjang batang dan lilit batang maka semakin besar pula produksi dan hablur yang di hasilkan.

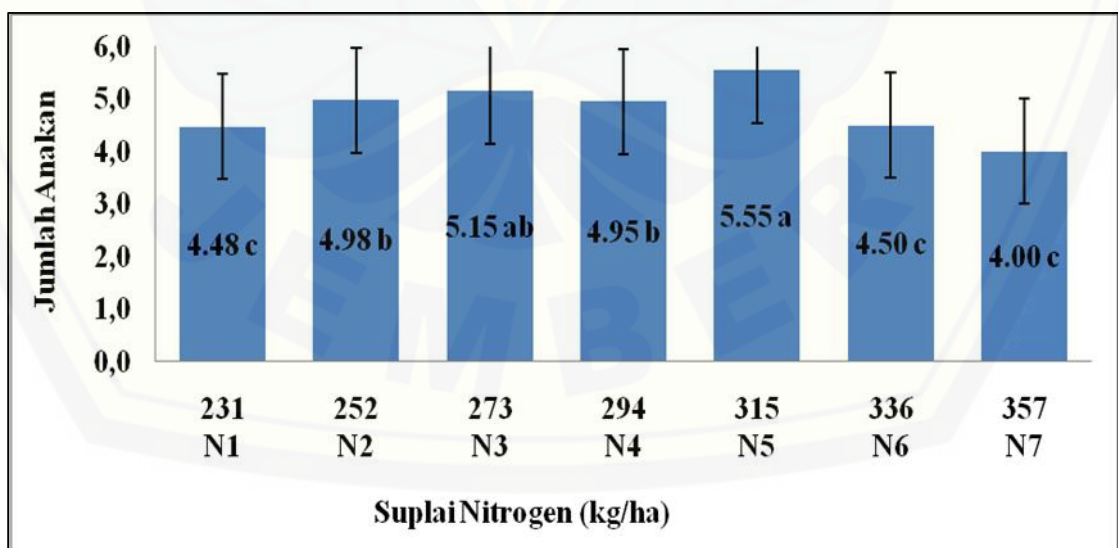
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa suplai N berpengaruh sangat nyata terhadap lilit batang tebu. lilit batang tanaman meningkat seiring dengan perlakuan suplai N. Pada Gambar 4.4 menunjukkan peningkatan lilit batang tanaman pada umur 5 bulan, Perlakuan terbaik pada parameter lilit batang

tanaman adalah pada perlakuan 315 kg/ha dengan rata – rata 10,03 cm.



Gambar 4.4 Lilit Batang Tanaman pada berbagai Suplai N

Jumlah anakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi akhir panen tebu. Kecukupan pupuk nitrogen sangat menentukan pertumbuhan tanaman. Indikatornya terlihat jelas pada ukuran daun, panjang batang, luas permukaan daun dan jumlah anakan tanaman tebu.

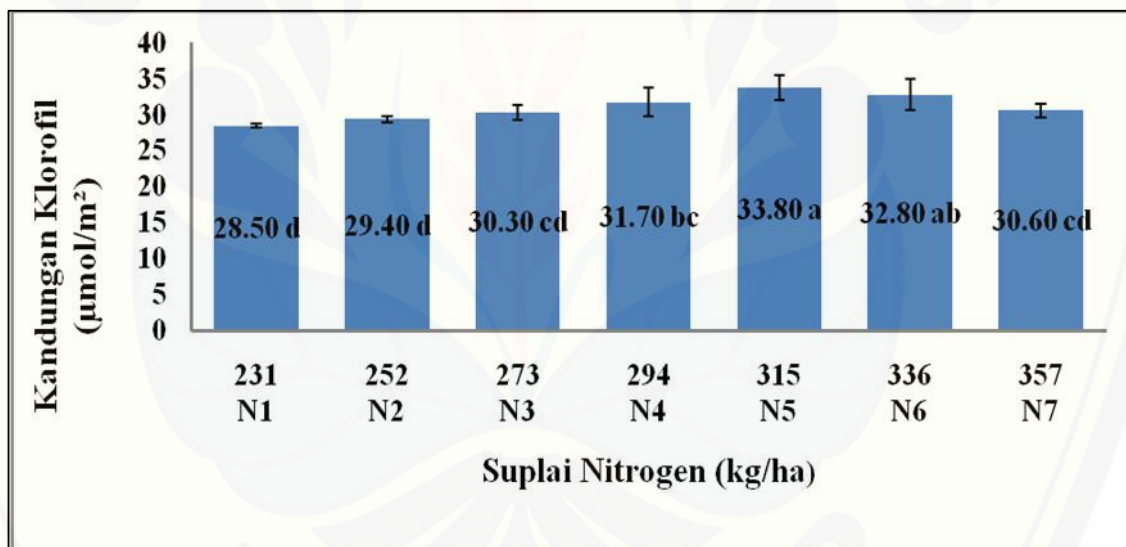


Gambar 4.5 Jumlah Anakan pada Umur 5 Bulan

Pada Gambar 4.5 jumlah anakan pada pada umur 5 bulan, anakan tertinggi pada perlakuan 315 kg/ha dengan jumlah 5.55 anakan sedangkan anakan terendah pada perlakuan 357 kg/ha dengan jumlah 4 anakan

Nitrogen merupakan bahan penyusun asam amino, amida, basa bernitrogen, protein, dan nukleoprotein. Nitrogen juga dibutuhkan untuk membentuk senyawa penting seperti klorofil, asam nukleat, dan enzim. Karena itu, Nitrogen dibutuhkan dalam jumlah relatif besar pada setiap tahap pertumbuhan tanaman khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif, seperti pada pembentukan tunas, atau perkembangan batang dan daun (Novizan, 2003).

Klorofil merupakan suatu pigmen yang penting yang terdapat dalam kloroplas dan memanfaatkan cahaya yang di serap sebagai energi untuk proses fotosintesis.



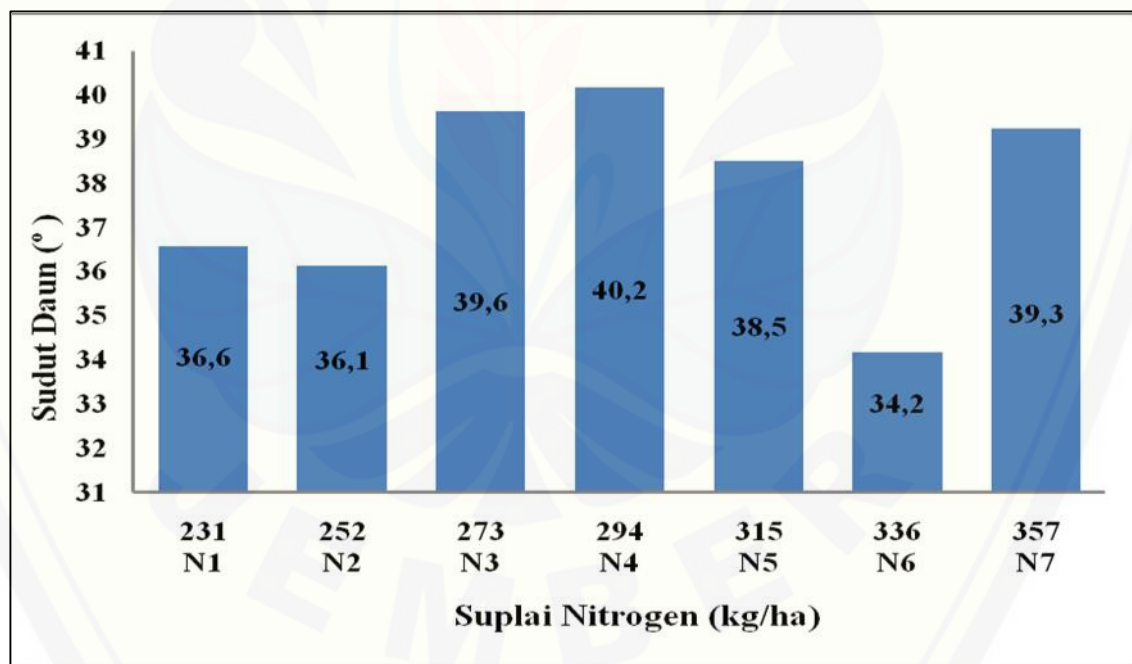
Gambar 4.6 Kadar Klorofil pada berbagai Suplai N

Tanaman membutuhkan unsur-unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan (proses pertambahan jumlah, ukuran dan volume sel yang bersifat irreversibel) dan perkembangannya (proses differensiasi sel yang tidak dapat diukur secara kuantitatif). Menurut Barata (2010), nitrogen merupakan salah satu unsur mineral pokok yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman terutama dalam merangsang pertumbuhan termasuk pembentukan klorofil daun yang

sangat penting untuk fotosintesis. Klorofil berperan sebagai pigmen cahaya pada fotosintesis, dimana pada Gambar 4.6 analisis kandungan klorofil menunjukkan bahwa pemupukan suplai N berbeda nyata terhadap Kadar Klorofil tanaman tebu. Suplai Pupuk N terendah (231 kg/ha) menghasilkan rata rata Kadar klorofil 28.5 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$. Perlakuan terbaik pada parameter kadar klorofil adalah pada perlakuan 315 kg/ha dengan rata – rata 33.8 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$. Suplai N yang cukup ditunjukkan dengan adanya aktivitas fotosintesis yang tinggi, pertumbuhan vegetatif , dan warna daun yang hijau tua (Tisdale *et al.*, 1985).

Menurut Lingga (1986), peran nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya batang, cabang, dan daun, serta mendorong terbentuknya klorofil sehingga daunnya menjadi hijau, yang berguna bagi proses fotosintesis.

Sudut Daun merupakan parameter yang dapat dilakukan sebagai indikator tingkat suplai nitrogen pada tanaman



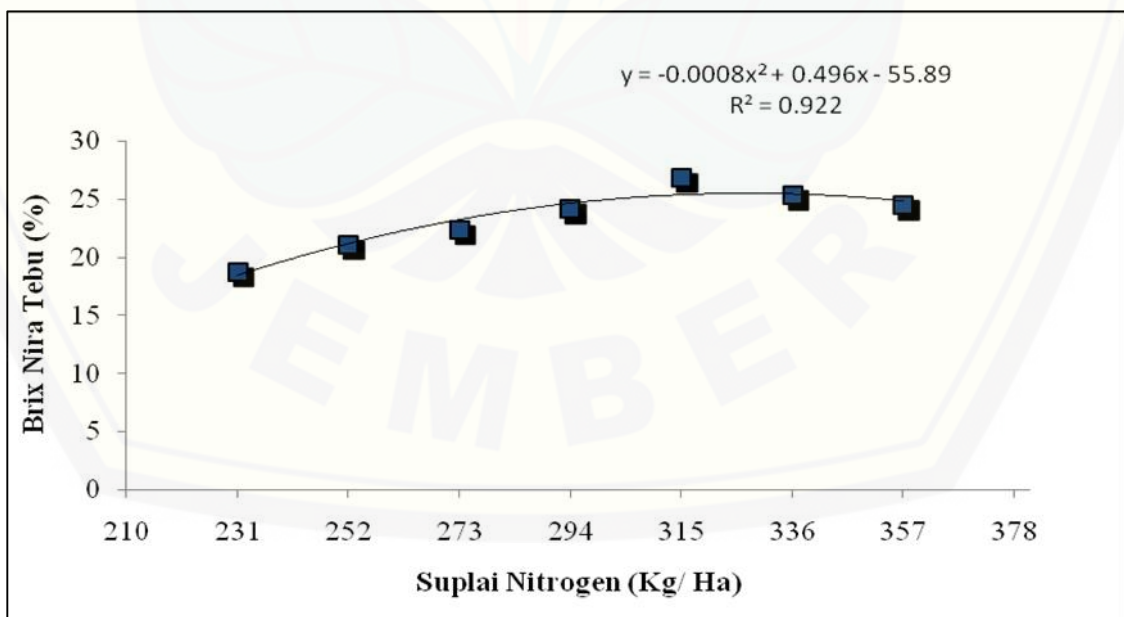
Gambar 4.7 Sudut Daun pada berbagai Suplai N

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemupukan suplai N berbeda tidak nyata terhadap sudut daun. Suplai Pupuk N dengan dosis terendah 231 kg/ha menghasilkan rata rata sudut daun 36,6°. Pada umumnya daun yang memiliki

bentuk yang tegak akan semakin kecil sudut daunnya. Hal ini berpengaruh terhadap fotosintesis dan juga cahaya yang diterima oleh tanaman, Perlakuan terbaik pada parameter sudut daun tanaman tebu adalah pada perlakuan 336 kg/ha dengan rata – rata 34.2 ° hal ini dikarenakan selisih perlakuan suplai N yang cenderung berdekatan sehingga sudut daun tidak berbeda nyata. Posisi daun tebu pada sudut daun akan mempengaruhi cahaya yang akhirnya juga menentukan produktifitas tanaman. Hal ini sesuai fischer dan palmer (1992) yang menyatakan bahwa pola distribusi daun yang mengekspresikan bentuk kanopi, selanjutnya akan menentukan banyaknya intersepsi cahaya yang terkait dengan laju fotosintesis tanaman, Pola distribusi daun dapat berupa sudut daun.

4.4 Regresi Suplai N dengan Brix nira

Berdasarkan analisis ragam suplai N terhadap brix nira adalah berbeda sangat nyata , jumlah rata rata brix nira berdasarkan suplai N (210-376 kg/ha) berturut turut adalah 18,75%, 21,10%, 22,38%, 24,10%, 26,85%, 25,28% dan 24,45% terlihat bahwa pada suplai 315 kg/ha terus meningkat %brix nira kemudian mengalami penurunan pada suplai lebih dari 315 kg/ha. Secara jelas kurva %Brix nira berdasarkan suplai N dapat dilihat pada Gambar 4.8



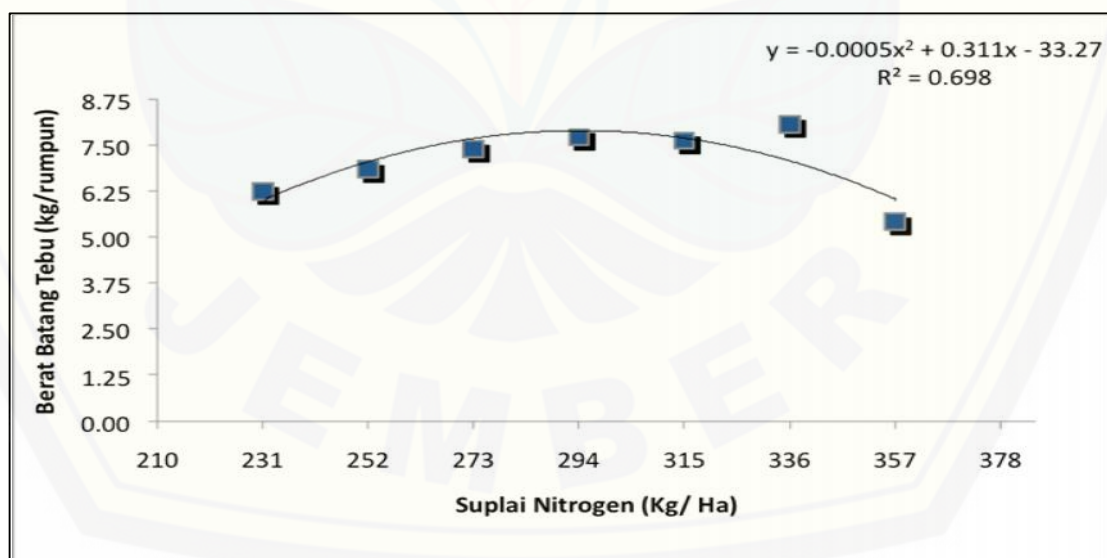
Gambar 4.8 Regresi Suplai N dengan Brix Nira

Hasil perhitungan secara matematis dari model regresi kuadratik diperoleh persamaan Regresi $y = -0.0008x^2 + 0.496x - 55.89$, telah diperoleh jumlah nilai brix maksimum sebesar 21% yang dicapai pada suplai N= 310,5 kg/ha dengan dengan koefisien determinasi $R^2 = 0.922$ artinya model regresi kuadratik mampu menjelaskan suplai N sebesar 92,2% sedangkan sisanya 7,8% disebabkan oleh pengaruh galat percobaan.

Keseimbangan unsur hara di dalam tubuh tanah terjadi karena adanya interaksi antar unsur hara, sehingga untuk menjaga agar tetap diperoleh hasil gula yang tinggi, diperlukan adanya keseimbangan antar unsur hara yang satu dengan yang lain. (Usman, 1985).

4.5 Regresi Suplai N dengan Berat Segar batang

Unsur N diperlukan Tanaman untuk memacu pertumbuhan tanaman. Apabila tanaman dapat berkembang dengan baik maka penyerapan nutrisi akan berjalan dengan lancar. Aktifitas tersebut mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta bagian – bagiannya menjadi lebih baik sehingga menghasilkan berat segar batang yang tinggi.



Gambar 4.9 Regresi Suplai N dengan Berat Segar Batang

Analisis ragam suplai N terhadap Berat Segar Batang adalah berbeda nyata, jumlah rata rata Berat Segar Batang berdasarkan suplai N (210-376 kg/ha)

berturut turut adalah 6,25 kg/rumpun, 6,85 kg/rumpun, 7,40 kg/rumpun, 7,73 kg/rumpun, 7,63 kg/rumpun, 8,08 kg/rumpun, dan 5,43 kg/rumpun. Terlihat bahwa pada suplai 336 kg/ha terus meningkat berat segar batang kemudian mengalami penurunan pada suplai lebih dari 336 kg/ha. Secara jelas kurva berat segar batang berdasarkan suplai N dapat dilihat pada Gambar 4.9

Hasil perhitungan secara matematis dari model regresi kuadratik diperoleh persamaan Regresi $y = -0.0005x^2 + 0.311x - 33.27$, telah diperoleh jumlah nilai berat segar batang maksimum sebesar 7,60 kg/rumpun yang dicapai pada suplai N maksimum= 311 kg/ha dengan dengan koefisien determinasi $R^2 = 0.698$. artinya model regresi kuadratik mampu menjelaskan suplai N sebesar 69,8% sedangkan sisanya 30,2% disebabkan oleh pengaruh galat percobaan.

4.6 Pembahasan

4.6.1 Respon Suplai Nitrogen terhadap Brix Nira Tebu

Nitrogen Merupakan salah satu unsur hara yang diperlukan oleh tanaman tebu untuk pembentukan protein dan klorofil, di samping itu berperan penting dalam asimilasi karbohidrat sehingga pemberian N akan mempengaruhi kadar gula (Brix) dalam batang tanaman tebu.

Nitrogen yang diserap oleh akar tanaman ada 2 bentuk yaitu ion nitrat (NO_3^-) dan ion amonium (NH_4^+). Nitrogen akan diserap dalam bentuk ion nitrat sebagian akan disimpan langsung didalam vacuole sel sel akar, vacuole sel - sel organ sedangkan selebihnya tidak tersimpan di dalam vacuole, oleh enzim nitreduktase akan direduksi menjadi nitrit (NO_2^-) selanjutnya enzim nitritreduktase menjadi amoniak (NO_3^-)

Tanaman disuplai dengan N dalam bentuk amonium, amonium akan langsung diasimilasi menjadi amida dan amina selanjutnya akan menjadi protein dan asam – asam amino. Asimilasi amonium didalam sel – sel akar membutuhkan karbohidrat dalam jumlah banyak untuk menyusun rantai karbon dalam sintesis amida dan amina.

Pemberian N pada tanaman akan mendorong pertumbuhan organ – organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun. Kandungan N pada jaringan akan

meningkatkan fotosintesa dan karbohidrat, peningkatan karbohidrat akan berpengaruh pada respirasi. Respirasi merupakan proses perombakan karbohidrat dan menghasilkan energi selanjutnya energi yang dibentuk tersebut digunakan tanaman untuk menyerap unsur hara didalam tanaman Tanaman yang cukup mendapat suplai N akan membentuk daun yang memiliki helaian lebih luas dengan kandungan klorofil yang lebih tinggi sehingga proses fotosintesis juga dapat berjalan dengan optimum.

Hasil dari proses fotointesis pada tanaman tebu akan digunakan untuk pertumbuhan dan selebihnya akan disimpan di batang dalam bentuk Sukrosa, Sukrosa pada tanaman tebu terletak pada floem batang yang digunakan untuk pertumbuhan sel, respirasi, metabolisme atau penyimpanan (Hussain *et al.*, 2004). Brix merupakan hasil inversi dari sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa yang akan menentukan hasil akhir rendemen tebu, baik atau buruknya kualitas nira dipengaruhi oleh faktor karakteristik dan kualitas varietas tebu (Sutrisno, 2009). Berdasarkan Gambar 4.1 hasil Brix nira tebu pada berbagai suplai N mengalami peningkatan semakin tinggi suplai N maka nilai brix nira akan tinggi tetapi setelah titik puncak pada perlakuan 315 kg/ha dengan rata-rata 26,85% maka nilai brix akan turun hal ini disebabkan karena pada saat suplai N berlebih akan memacu untuk pertumbuhan anakan baru terlihat pada akhir pengamatan jumlah anakan yang terbentuk pada perlakuan 336 kg/ha adalah 7 dan perlakuan 378 kg/ha adalah 8 . Tanaman yang kebanyakan N Mengalami penurunan jumlah gula yang tersedia untuk ditranslokasikan ke akar dan membentuk anakan baru (Salisbury dan Ross, 1995).

Penurunan Brix nira juga disebabkan oleh penurunan kandungan klorofil pada daun tebu terlihat pada (Gambar 4.6) Suplai N menyebabkan kadar korofil setiap perlakuan mengalami peningkatan Perlakuan terbaik pada parameter kadar klorofil adalah pada perlakuan 315 kg/ha dengan rata – rata 33.8 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ tetapi pada perlakuan 336 kg/ha nilai klorofil mulai menurun dengan rata rata 32,80 $\mu\text{mol}/\text{m}$. Nitrogen merupakan unsur yang paling penting yang memiliki efek langsung pada pertumbuhan tebu, hasil tebu, dan kualitas nira tebu. Penelitian telah menetapkan bahwa N dapat meningkatkan kuantitas kadar klorofil (Garside,

et al., 2003) komponen hasil tebu dan gula (Azzazy dan Elgadaway, 2003).

Penambahan suplai nitrogen akan berpengaruh pada kadar gula reduksi dan sukrosa dalam tebu, kadar gula reduksi akan meningkat sedangkan kadar sukrosa menurun dengan penambahan pupuk nitrogen (Sunaryo, 2007) Penambahan pupuk nitrogen pada pertumbuhan tebu akan berpengaruh buruk terhadap rendemen tebu. Hasil percobaan di Jawa Timur menunjukkan bahwa pemberian pupuk ammonium sulfat sebanyak 8 ku/ha akan meningkatkan tingkat bobot yang tinggi yaitu sebesar 155 ton/ha sedangkan rendemen selalu menurun dari 9,5% menjadi 7,5% (Sunaryo, 2007)

4.6.2 Respon Suplai Nitrogen terhadap Berat Segar Batang

Hasil dari fotosintesis sebagian besar akan disimpan pada batang tanaman tebu dalam bentuk sukrosa dan sebagian besar akan digunakan untuk proses pertumbuhan vegetatif seperti pemanjangan batang, perbanyak anakan dan lain-lain. Dalam proses pembentukan gula (sukrosa) menurut Maswal dan Abidin (1988) menyatakan bahwa Nitrogen merupakan unsur yang paling dominan diantara unsur yang diperlukan oleh tanaman tebu, yang berfungsi antara lain untuk mendorong pembentukan anakan yang akhirnya akan memperbanyak jumlah batang dan berat batang per hektar sehingga akan meningkatkan produksi

Hasil analisis tanah pada awal percobaan menunjukkan kandungan unsur N dalam tanah tergolong rendah yaitu 100 kg/ha. Setelah pupuk N diberikan, maka akan terlihat respon yang nyata pada parameter pertumbuhan. Oleh karena itu, untuk memperoleh produksi tebu yang tinggi, maka unsur N dalam tanah harus cukup tersedia pada fase pertumbuhan (Sutoro *et al.*, 1998) Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widiyanto (2013) terhadap tanaman *Zea mays* menunjukkan bahwa kandungan N total pada tanah yang cukup rendah menyebabkan N yang tersedia bagi tanaman juga rendah sehingga penambahan Nitrogen menyebabkan tanaman memberikan respon nyata.

Suplai N berpengaruh pada berat segar batang (Gambar 4.2) dari setiap perlakuan suplai N mengalami peningkatan terhadap berat segar batang per rumpun, perlakuan terbaik terlihat pada suplai N 336 kg/ha dengan rata – rata 8,08

kg/rumpun tetapi pada mengalami penurunan pada perlakuan 357 kg/ha dengan rata – rata 5,43 kg/rumpun hal ini disebabkan oleh saat panen dilakukan, terdapat batang tebu yang tidak memenuhi kriteria tebang seperti sogolan (anakan tebu) yang tingginya kurang dari 1 m.

Pada perlakuan 357 kg/ha mengalami penurunan hal ini dikarenakan pada suplai Nitrogen yang tinggi, tanaman akan cenderung mensintesis senyawa senyawa organik seperti amina, amida, asam amino, protein yang membutuhkan atom C untuk membentuk rantai kerangka karbon. Akibatnya pembentukan jaringan penguat (Selulosa, lignin) terganggu sehingga dinding sel menjadi lebih lunak dan rentan terhadap serangan hama dan infeksi cendawan dan bakteri (Wijaya, 2008)

Penurunan berat segar batang juga di pengaruhi oleh pertumbuhan vegetatif yang diamati seperti panjang batang (Gambar 4.3) terlihat pada setiap perlakuan mengalami peningkatan panjang batang tetapi pada perlakuan 357 kg/ha mengalami penurunan dengan rata – rata 195,63 cm. Pada (Gambar 4.4) Terlihat parameter Lilit batang pada setiap Perlakuan N mengalami peningkatan tetapi pada perlakuan 357 kg/ha mengalami penurunan dengan rata – rata 9,18 cm.

Pemberian suplai N harus dilakukan secara tepat, untuk mendorong pertumbuhan yang optimum, pemupukan N yang berlebih pada tanaman tebu akan memperpanjang masa vegetatif, menaikkan kadar air, menurunkan kadar gula dan meningkatkan laju pertumbuhan tanaman tebu (Mulyono, 2011)

4.6.3 Respon Suplai Nitrogen terhadap Parameter Pertumbuhan Tebu

Pertumbuhan vegetatif tanaman tebu secara umum menunjukkan pola yang sama. Panjang batang, lilit batang, jumlah anakan dan kadar klorofil seiring bertambahnya suplai N, Pemberian N pada tanaman akan mendorong pertumbuhan organ – organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun. Tanaman yang cukup mendapatkan suplai N akan membentuk helaian lebih luas dengan kandungan klorofil (Gambar 4.6) yang lebih tinggi, sehingga tanaman mampu menghasilkan karbohidrat/ asimilat dalam jumlah yang cukup untuk menompang pertumbuhan vegetatif.

Senyawa N yang terdapat dalam jaringan tanaman akan meningkatkan kandungan klorofil dalam daun, ekspresi PEPC dan tingkat asimilasi karbon. Meningkatnya asimilasi karbon yang dapat diasimilasikan akan meningkatkan sintesa sukrosa oleh enzim SPS, yang akan meningkatkan berat biomassa tanaman dan hasil gula tanaman tebu.

Menurut Adisewojo (1971) serapan nitrogen berlangsung tiga sampai enam bulan setelah tanam, yaitu saat pertumbuhan tunas dan pemanjangan batang hingga masa vegetatif maksimum, setelah itu suplai nitrogen harus makin rendah supaya terjadi penimbunan gula pada batang (Yadav *et.al.*, 1990)

Peningkatan berat segar batang terhadap suplai N akan merupakan bagian dari peningkatan parameter pertumbuhan yang lain. Peningkatan kadar klorofil tanaman tebu akan meningkatkan jumlah daun yang terbentuk. Bertambahnya jumlah daun akan mempengaruhi dalam pembentukan organ organ baru yang lebih maksimal yaitu pada parameter lilit batang (Gambar 4.4) yang akan mempengaruhi panjang batang (Gambar 4.3) dan jumlah anakan yang terbentuk (Gambar 4.5) yang akan mempengaruhi hasil akhir produksi.

Tanaman tebu memiliki kemampuan pertumbuhan untuk menghasilkan anakan dalam satu rumpun. Pertunas anakan dianggap sebagai mata rantai yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena pada stadium ini akan menghasilkan bobot tebu yang baik (Kuntohartono, 1999)

4.6.4 Regresi Suplai N terhadap Brix Nira dan Berat Segar Batang

Regresi suplai N pada brix nira (Gambar 4.8) setiap perlakuan mengalami peningkatan dengan nilai brix maksimum sebesar 21% yang tercapai pada suplai N=310,5 kg/ha, sehingga setiap peningkatan status N dalam tanaman akan meningkatkan brix nira pada batang tebu. tetapi setelah titik maksimum nilai brix nira mulai menurun hal ini disebabkan oleh Tanaman yang kebanyakan N Mengalami penurunan jumlah gula yang tersedia untuk ditranslokasikan ke akar dan merangsang pembentukan anakan baru.

Yousef *et al.*,(2000) telah menunjukkan bahwa nitrogen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap brix nira tebu, namun aplikasi nitrogen pada

tingkat melebihi rekomendasi akan memiliki efek buruk pada kualitas nira tebu dan akibatnya mencairkan konsentrasi sukrosa dari nira tebu. (Yadav *et al.*, 1990)

Regresi suplai N pada Berat segar batang (Gambar 4.9) setiap perlakuan mengalami peningkatan berat segar batang tebu dengan nilai berat segar batang maksimum sebesar 7,60 kg/rumpun yang tercapai pada suplai N= 311 kg/ha. Tetapi setelah titik maksimum berat segar batang akan mengalami penurunan hal ini disebabkan suplai berlebihan akan menurunkan efisiensi penyerapan N oleh tanaman, akibatnya N tidak terserap oleh tanaman akan berpeluang hilang melalui *leaching* dalam bentuk nitrat dan akan menguap ke udara dalam bentuk gas amoniak.

Berat segar batang dapat diharapkan keeratan hubungan dengan status hara tanaman, sebab berat segar tergantung pada tingkat relatif fotosintesa dan respirasi. Menurut Delden (2001) Produksi akhir tanaman tebu berupa berat segar batang salah satunya dipengaruhi oleh pemberian N. Unsur N diperlukan tanaman untuk memacu pertumbuhan tanaman. Apabila tanaman dapat berkembang dengan baik maka penyerapan nutrisi akan berjalan dengan lancar. Aktifitas tersebut mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta bagian – bagiannya menjadi lebih baik sehingga menghasilkan berat segar batang tanaman yang lebih tinggi.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan, sebagai berikut :

1. Perlakuan N5 (315 kg/ha) memberikan kadar brix nira tertinggi sebesar 26,85 % sedangkan perlakuan N6 (336 kg/ha) memberikan berat segar batang tertinggi sebesar 8,08 kg/rumpun.
2. Perlakuan N5 (315 kg/ha) memberikan respon pertumbuhan vegetatif terbaik dengan parameter Lilit batang terbesar 10,03 cm, jumlah anakan terbanyak 5,55, kadar klorofil tertinggi 33.8 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ dan sudut daun 38,5° sedangkan pada perlakuan N6 (336 kg/ha) memberikan panjang batang tertinggi sebesar 204,85 cm

5.2 Saran

1. Disarankan untuk menguji suplai N terhadap rendemen tanaman tebu.
2. Kegiatan penelitian lanjutan disarankan meneliti tentang suplai N terhadap tanaman tebu pada varietas, jenis tanah dan iklim yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

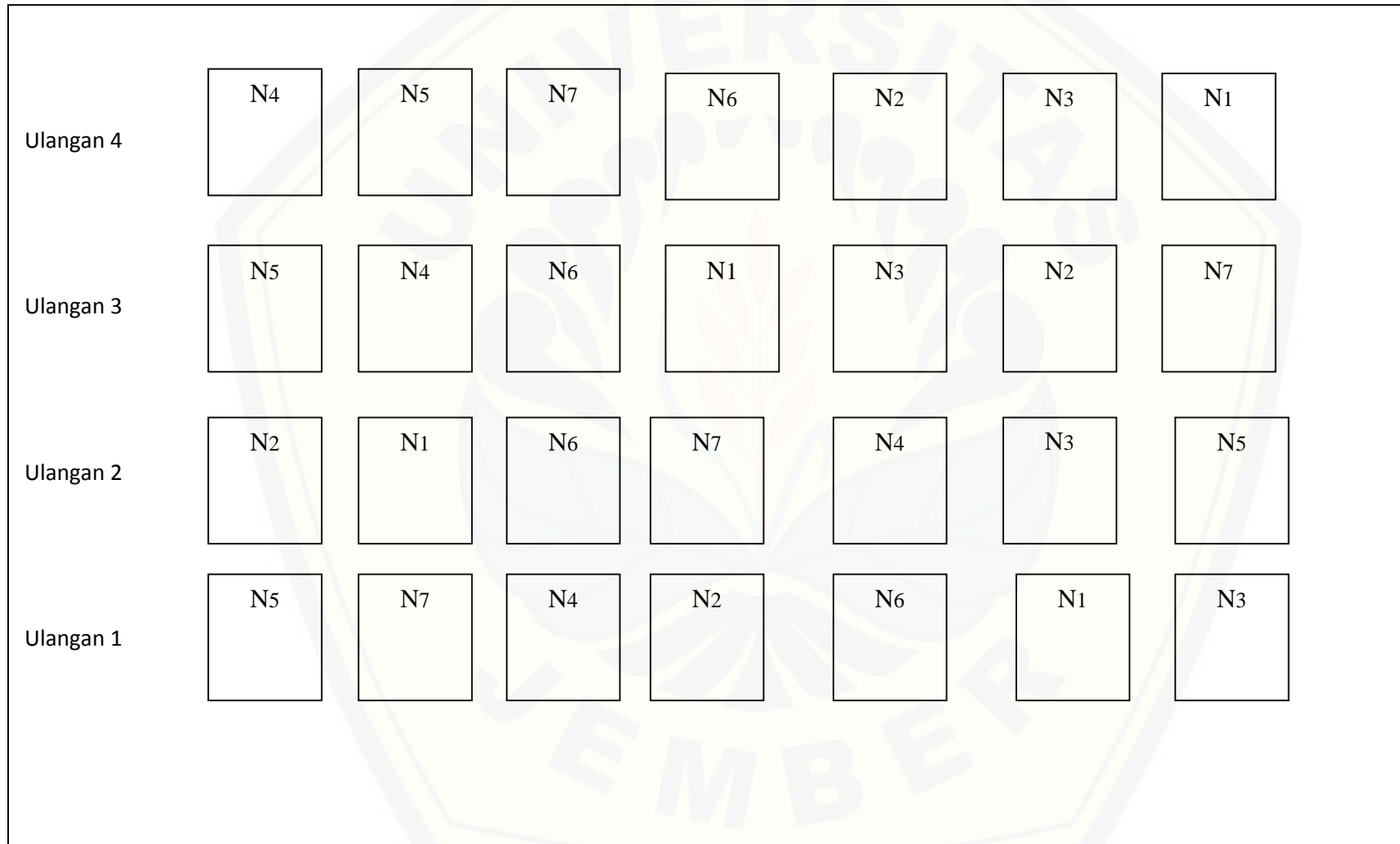
- Adisewojo, R. S. 1971. Bercocok Tanam Tebu. Sumur Bandung. Bandung.
- Anonim, 1995. Pembudidayaan Tebu di Lahan Sawah dan Tegalan. Penebar Swadaya. Jakarta
- Anonim, 2009. Roadmap Industri Gula. Direktorat Jendral Industri Agro dan Kimia Departemen Perindustrian
- Apoen, S.D. 1975. Peranan Jumlah Batang dan Tinggi Tanaman Terhadap Hasil Panen pada Budidaya Tebu. Pertemuan Teknis Tengah Tahunan. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Gula. Pasuruan.
- Azzazy, N.B. and El-Geddawy, I.H. 2003. Effect of Nitrogen Fertilization on Yield and Quality of Some Sugar Cane Varieties Under Developed Surface Irrigation System. *Egypt Journal Of Agricultural Research*. 81(3): 1137- 1147
- Bull, T. A and K. T Glasziou. 1975. Sugar Cane Crop Physiology Some Cane Histories. L.T. Evans. Cambridge Univ Press
- Barata, S. 2010. Budidaya Tebu. [Http://Pertanianperkebunan.Blogspot.Com/2010/06/Budidaya-Tebu.Html](http://Pertanianperkebunan.Blogspot.Com/2010/06/Budidaya-Tebu.Html). Diakses Tanggal 3 September 2013
- Dellen Nuryani, Sri, Purwanto, B.H., Maas, A., Ew, Wiwik Bannati, O.A., Sasmita, K. D. 2001. Peningkata Efisiensi Pemupukan N pada Tanaman Tebu Melalui Rekayasa Khelat Urea-Humat. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 7(2).
- Direktorat Pangan dan Pertanian. 2013. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (Rpjmn) Bidang Pangan dan Pertanian 2015 – 2019. Direktorat Pangan dan Pertanian, Bappenas ; Jakarta Pusat
- Disbunjatim. 2010. Teknis Budidaya Tebu Tegalan. Disbunjatim.Co.Cc Diakses Tanggal 4 Desember 2013
- Fischer, K.S Dan A.F.E. Palmer. 1992. Jagung Tropik.dalam Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Editor P.R. Goldsworthy Dan N.M Fisher. Terjemahan Tohari. Gajah Mada University Press.Yogyakarta.
- Gardner, F.P., Pearce R.B, dan Mitchell, R. L. Diterjemahkan Oleh Susilo, H dan Subiyanto., 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerbit Universitas Indonesia (Ui Press). Jakarta.

- Garcide, A., Bell, M., Bertelsen, J. dan Halpin, N. (2003). Intensity of The Production System Influences The Impact of Yield Decline in Sugarcane. *Sugarcane International*. 67 (3)
- Hussain, A., Z. I. Khan, M. Y. Ghafoor, M. Ashraf, P. Parveen, M. H. Rashid. 2004. Sugarcane, sugar metabolism and some abiotik stress. *International Journal of agriculture and Biology* 6 : 732 -742.
- Indrawanto, Candra, Purnomo, Siswanto, M.Syakir dan Widirukmini, Ms. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Tebu*. Eksa Media. Jakarta
- Jones Ka and Burges Hd. 1998. Technology of Formulation and Application. 7- 27 P. di dalam: *Beneficial Microorganisms, Nematodes and Seed Treatments*. Klower Academic Publisher, Dodnecht.
- Khan.A, Khantri,A, Nizamani, G. S., Siddiqui, M. A. Raza, S dan Dahar, N. A. 2005. Effect of NPK Fertilizers on Growth of Sugarcane Clone Aec86 – 347 Developed at Nia, Tando Jam, Pakistan. *Pakistan Jurnal Botani* 37 (2).
- Kuntohartono, T. 1999. Pertunasan tebu. *Gula Indonesia* 24: 11-15.
- Lingga, P. 1986. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Maswal dan Z. Abidin. 1988. Pengaruh Pemupukan NPK terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Produksi Tebu Varietas F-156 pada Tanah Aluvial. *Bulletin* (2): 1-36
- Muchovej, R.M. dan Newman, P.R. 2004. Nitrogen Fertilization of Sugarcane on Sandy Soil: Soil and Ground Water Analysis. *Journal American Society Sugarcane Technologist*,24 (2)
- Mulyono, D. 2011. Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Arah Pemupukan N, P dan K Dalam Budidaya Tebu untuk Pengembangan Daerah Kabupaten Tulung Agung. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* 11 (1)
- Nadian, H., Nateghzdeh, B dan Jafari, S. 2012. Effects of Salinity and Nitrogen Fertilizer on Some Quality Parameters of Sugar Can (*Saccharum Sp*) *Journal of Food, Agricultur And Environtment* 10 (1)
- Novizan. 2003. *Petunjuk Penggunaan Pupuk Yang Efektif*. Agromedia Pustaka, Jakarta. 114 Hal

- Pity , Auaerunyawat., Teerasit Kasetkasem., Audthasit Wongmaneeroj, Akinori Nishirara And Rachaporn Keinprasit. 2012. an Automatic Nitrogen Estimation Method in Sugarcane Leaves using Image Processing Techniques. International Conference on Agricultural, Environment and Biological Sciences
- Pusat Penelitian Dan Pengembangan Gula. 2008. Kiat Konsep Peningkatan Rendemen Www.P3gi.Net. diakses tanggal 2 September 2013.
- Santoso Be. 2002. Rendemen: Definisi, Prosedur dan Kaitannya dengan Kinerja Pabrik . Pasuruan: Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia
- Santoso Be. 2011. Analisis Kualitas Nira dan Bahan Alur Untuk Pengawasan Pabrikasi di Pabrik Gula. Pasuruan; Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3gi)
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid I, II, Dan III. Terjemahan dari : Plant Physiology. Penerjemah : D. R. Lukman dan Sumaryono. Penerbit ITB. Bandung.
- Setyobudi, S. 1995. Bertanam Tebu. Departemen Agronomi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Sunaryo, P. 2007. Stadium Pertumbuhan Batang Tebu (*Saccarum Officinarum*). Jurnal Agrijati 6(1)
- Sundara, B. 1998. Sugarcane Cultivation. First Edition. Vikas Publishing House Pvt Ltd, New Delhi.292 P.
- Sutoro, Y. Sulaeman, M. Raharjo, dan A.K. Makarim. 1988. Budidaya Tanaman Tebu. Puslitbangtan. Bogor.
- Sutrisno B. 2009. Analisis Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pendapatan Petani Tebu Pabrik Gula Mojo Sragen. Pasuruan; Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia.
- Supriadi, A. 1992. Rendemen Tebu. Kanisius, Yogyakarta
- Sutardjo, Rme. 1994. Budidaya Tanaman Tebu. Jakarta: Penerbit PT Bumi Aksara.
- Tisdale, Sl, Ln Werner, Pb James. 1985. Soil Fertility And Fertilizers. New York: Macmillan Publishing Company.

- Usman, B. 1985. Pengaruh Tipe Agroklimat dan Jenis Tanah Terhadap Hasil Gula Tanaman Tebu dengan Pemupukan Urea . Prosiding Pertemuan Teknis Tengah Tahunan. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia. Pasuruan.
- Widianto, Arief., Husni T.S, Sardjono Soekartomo. 2013. Pengaruh Pengaplikasian Zeolit dan Pupuk Urea pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zae Mays L. Saccharata Sturt). Jurnal Produksi Tanaman 1(4)
- Wijaya K.A. 2008. Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman. Prestasi Pustaka Publisher; Jakarta.
- Wijaya K.A.Dan Slameto .2005. Peningkatan Kadar Gula Tebu Sebagai Bahan Baku Gula Melalui Paket Teknologi Suplai Nutrisi Akurat Berbasis Metode N Mineral. Laporan Akhir Pelaksana Kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat Program Iptek. Universitas Jember. Jember
- Wikipedia. 2006. Sugarcane. [Http://En.Wikipedia.Org/Wiki/Sugarcane.Html](http://En.Wikipedia.Org/Wiki/Sugarcane.Html). Diakses Tanggal 30 Desember 2013
- Yadav, R.L., Kumar, R. and Verma, R. S. 1990. Effect of Nitrogen Applied Through New Carriers on Yield and Quality of Sugarcane. *Journal of Agricultural Science Cambridge*. 114: 225-230.
- Yousef, M.A., Taha, E.M. and Ahmad, A.Z. 2000. Influence of Some Cultural Practices on Yield and Yield Components of Some Sugar Cane Arieties. *Egyptian Journal of Agricultural Research* 78(5): 1995-2008.

Denah Penelitian



Lampiran 2.**1. Brix Nira (%)**

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
N1 (231)	18.2	19	18.5	19.3	75.0	18.75
N2 (252)	19.3	19	20.1	26	84.4	21.10
N3 (273)	21	23	25	20.5	89.5	22.38
N4 (294)	25	23.5	23.3	24.6	96.4	24.10
N5 (315)	22.3	28	27.5	29.6	107.4	26.85
N6 (336)	23.3	25	26.7	26.1	101.1	25.28
N7 (357)	22.8	21	26	28	97.8	24.45
JUMLAH	151.9	158.5	167.1	174.1	651.6	23.3

Analisis Ragam Nira Tebu

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Replikasi	3	40.49	13.50	3.28*	3.16	5.09
Perlakuan	6	179.43	29.91	7.28**	2.66	4.01
Galat	18	73.97	4.11			
Total	27	293.90	10.89			

KK= 8.71 %

Keterangan:

ns : Berbeda tidak nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Hasil uji duncan

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
315	26.85			a
336	25.28	2.97	1.51	b
357	24.45	3.61	1.83	b
294	24.10	4	2.03	b
273	22.38	4.28	2.17	c
252	21.10	4.49	2.28	c
231	18.75	4.67	2.37	d

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan berbeda yang tidak nyata

2. Berat Segar Batang (kg/rumpun)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
N1 (231)	7	5	6	7	25.00	6.25
N2 (252)	6	7.3	7.2	6.9	27.40	6.85
N3 (273)	7	7	8.1	7.5	29.60	7.40
N4 (294)	7.8	9.5	7.5	6.1	30.90	7.73
N5 (315)	7.8	8	7.4	7.3	30.50	7.63
N6 (336)	8	7	8.3	9	32.30	8.08
N7 (357)	3.2	6.5	5	7	21.70	5.43
JUMLAH	46.80	50.30	49.50	50.80	197.40	7.05

Analisis Ragam Berat Segar Batang

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Replikasi	3	1.36	0.45	0.40 ^{ns}	3.16	5.09
Perlakuan	6	21.12	3.52	3.13*	2.66	4.01
Galat	18	20.27	1.13			
Total	27	42.75	1.58			

KK= 15.05%

Keterangan:

ns : Berbeda tidak nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Hasil uji duncan

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
336	8.08			a
294	7.73	2.97	0.79	ab
315	7.63	3.61	0.96	ab
273	7.40	4	1.06	ab
252	6.85	4.28	1.14	bc
231	6.25	4.49	1.19	c
357	5.43	4.67	1.24	d

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan berbeda yang tidak nyata

3. Panjang Batang (cm)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
N1 (231)	171.80	222.33	151.00	188.50	733.63	183.41
N2 (252)	214.50	169.50	188.80	197.00	769.80	192.45
N3 (273)	187.40	180.00	222.50	197.75	787.65	196.91
N4 (294)	218.60	186.40	225.00	187.00	817.00	204.25
N5 (315)	182.75	198.67	202.33	218.00	801.75	200.44
N6 (336)	200.00	225.00	224.25	200.00	849.25	204.85
N7 (357)	226.22	158.00	210.00	200.00	794.22	198.55
Jumlah	1401.27	1339.90	1423.88	1388.25	5553.30	195.76

Analisis Ragam Panjang Batang

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Replikasi	3	539.55	179.85	0.35 ^{ns}	3.16	5.09
Perlakuan	6	1977.15	329.53	0.64 ^{ns}	2.66	4.01
Galat	18	9295.78	516.43			
Total	27	11812.49				

KK= 11.72 %

Keterangan:

ns : Berbeda tidak nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

4. Lilit Batang (cm)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
N1 (231)	6.8	6.5	7.0	7.3	27.6	6.90
N2 (252)	7.3	8.3	7.5	7.9	31.0	7.75
N3 (273)	7.5	8.8	8.1	7.8	32.2	8.05
N4 (294)	7.8	8.9	9.0	9.4	35.1	8.78
N5 (315)	8.0	9.5	10.9	11.7	40.1	10.03
N6 (336)	8.3	9.5	9.8	9.7	37.3	9.33
N7 (357)	8.6	8.7	9.8	9.6	36.7	9.18
JUMLAH	54.3	60.2	62.1	63.4	240.0	8.6

Analisis Ragam Lilit Batang

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Replikasi	3	6.93	2.31	6.06**	3.16	5.09
Perlakuan	6	27.31	4.55	11.94**	2.66	4.01
Galat	18	6.86	0.38			
Total	27	41.10				

KK= 7.20 %

Keterangan:

ns : Berbeda tidak nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Hasil uji duncan

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
315	10.03			a
336	9.33	2.97	0.46	b
357	9.18	3.61	0.56	b
294	8.78	4	0.62	b
273	8.05	4.28	0.66	c
252	7.75	4.49	0.69	c
231	6.90	4.67	0.72	d

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan berbeda yang tidak nyata

5. Jumlah Anakan Umur 5 Bulan

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
N1 (231)	4	4.3	4.7	4.9	17.9	4.48
N2 (252)	4.5	4.8	5.1	5.5	19.9	4.98
N3 (273)	4.8	5	5.3	5.5	20.6	5.15
N4 (294)	4	5.3	5.5	5	19.8	4.95
N5 (315)	5	6	5.7	5.5	22.2	5.55
N6 (336)	4.7	5	4	4.3	18.0	4.50
N7 (357)	2.7	5.7	4.3	3.3	16.0	4.00
JUMLAH	29.7	36.1	34.6	34	134.4	4.80

Analisis Ragam Jumlah Anakan

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Replikasi	3	3.23	1.08	3.41*	3.16	5.09
Perlakuan	6	6.29	1.05	3.32*	2.66	4.01
Galat	18	5.69	0.32			
Total	27	15.22				

KK= 3.82 %

Keterangan:

ns : Berbeda tidak nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Hasil uji duncan

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
315	5.55			a
273	5.15	2.97	0.42	ab
252	4.98	3.61	0.51	b
294	4.95	4	0.57	b
336	4.50	4.28	0.61	c
231	4.48	4.49	0.63	c
357	4.00	4.67	0.66	c

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan berbeda yang tidak nyata

6. Kadar Klorofil Daun

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
N1 (231)	28.9	27.7	28.9	28.3	113.8	28.5
N2 (252)	29	28.5	29.6	30.5	117.6	29.4
N3 (273)	31.1	29.5	28	32.6	121.2	30.3
N4 (294)	30.4	27.2	36.5	32.7	126.8	31.7
N5 (315)	34.2	29	35	36.8	135.0	33.8
N6 (336)	30.9	28	38	34.2	131.1	32.8
N7 (357)	32.6	28.4	29.9	31.4	122.3	30.6
JUMLAH	217.1	198.3	225.9	226.5	867.8	30.99

Analisis Ragam Kadar Klorofil

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Replikasi	3	74.16	24.72	5.17**	3.16	5.09
Perlakuan	6	83.74	13.96	2.92*	2.66	4.01
Galat	18	86.13	4.79			
Total	27	244.03				

KK= 7.06 %

Keterangan:

ns : Berbeda tidak nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Hasil uji duncan

Perlakuan	Rata-Rata	SSR 5%	UJD 5%	Notasi
315	33.80			a
336	32.80	2.97	1.63	ab
294	31.70	3.61	1.98	bc
357	30.60	4	2.19	cd
273	30.30	4.28	2.34	cd
252	29.40	4.49	2.462	d
231	28.50	4.67	2.56	d

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan berbeda yang tidak nyata

7. Sudut Daun

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
N1 (231)	37.3	37.7	34.7	36.6	146.3	36.6
N2 (252)	38	38	28.8	39.7	144.5	36.1
N3 (273)	37	40	41.5	40	158.5	39.6
N4 (294)	38.7	44	37.7	40.3	160.7	40.2
N5 (315)	37.7	42	37.3	37	154.0	38.5
N6 (336)	38	34	25	39.7	136.7	34.2
N7 (357)	39	42	37.5	38.5	157.0	39.3
JUMLAH	265.7	277.7	242.5	271.8	1057.7	37.8

Analisis Ragam Sudut Daun

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5 %	1%
Replikasi	3	101.85	33.95	3.64*	3.16	5.09
Perlakuan	6	116.02	19.34	2.07 ^{ns}	2.66	4.01
Galat	18	167.76	9.32			
Total	27	385.63				

KK= 7.06 %

Keterangan:

ns : Berbeda tidak nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 3. Dokumentasi percobaan



Gambar 1. Tanaman Tebu Varietas bululawang



Gambar 2. Pengukuran Sudut Daun



Gambar 3. Pemberian Pupuk Pada Tanaman Tebu



Gambar 4. Hasil Nira Tebu