PENGARUH PUPUK NITROGEN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TEMBAKAU (*Nicotiana tabacum* L.) VARIETAS PRANCAK PADA KEPADATAN POPULASI 36000/Ha DI KABUPATEN PAMEKASAN, JAWA TIMUR

ISRAIZAL FARIS FEBRIAN[*)], MUKHAMMAD MURYONO[1)], FEBRI HENDRAYANA[2)]

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis pupuk N yang berbeda dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) varietas Prancak pada populasi 36000/Ha di Kabupaten Pamekasan, dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan dosis 30 kg N/ha, 60 kg N/ha, dan 90 kg N/ha sebanyak tiga ulangan. Variabel respon yang diamati berupa tinggi tanaman, diameter kanopi, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, luas daun, berat basah dan berat kering tanaman tembakau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk Nitrogen (30 kg N/ha, 60 kg N/ha, dan 90 kg N/ha) tidak berpengaruh nyata terhadap variabel respon tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, luas daun, diameter kanopi, berat basah dan berat kering tanaman tembakau. Hasil nilai rata-rata tertinggi berada pada pemberian dosis pupuk 90 kg N/ha sedangkan untuk nilai terendah rata-rata terdapat pada dosis 30 kg N/ha.

Kata Kunci : *Nicotiana tabacum (L.), Nitrogen, pamekasan, Populasi 36000/Ha.*

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effect of N fertilizer dose that differ in growth and productivity increases of tobacco plants Nicotiana tabacum (L.) at 36 000/Ha population in Pamekasan, designed using the Random Group Design (RAK) with treatment doses of 30 kg N/ha, 60 kg N/ha, and 90 kg N/ha as many as three replicates. Variable responses were observed in the form of plant height, canopy diameter, leaf number, leaf length, leaf width, leaf area, wet weight and dry weight of tobacco plants. The results showed that administration of a dose of fertilizer nitrogen (30 kg N/ ha, 60 kg N/ha, and 90 kg N/ha) did not significantly affect the response variable plant height, leaf number, leaf length, leaf width, leaf area, diameter canopy, wet weight and dry weight of tobacco plants. The average value of the highest doses of fertilizer are at 90 kg N/ha while the lowest values found in the average dose of 30 kg N/ha.

Key words : *Nicotiana tabacum (L.), Nitrogen, Pamekasan, 36000/Ha Population.*

---

*Corresponding Author Phone : 087855081998
[1]Alamat sekarang : Jurusan Biologi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
[2]Alamat sekarang : PT. HM Sampoerna Tbk.

I. PENDAHULUAN

Tembakau Madura merupakan salah satu tembakau lokal aromatis yang mempunyai kualitas spesifik dan aroma yang menjadi ciri khas. Sejak tahun tanam 1980, tanaman tembakau ini tidak hanya dibudidayakan di Pamekasan dan Sumenep, tetapi telah meluas ke daerah Sampang (Santoso, 2001). Komoditi tembakau Madura yang dibudidayakan oleh petani berada di tiga lahan pertanaman, yaitu lahan gunung yang kebutuhan airnya hanya dari air hujan (13%), lahan tegal yang berpengairan dari sumur atau air tanah dalam (52%), dan lahan sawah (35%) (Mukani dan Murdiyati, 2003). Produktivitas lahan gunung hanya 0,4-0,5 ton/ha rajangan kering, tetapi mutunya tinggi dan sangat aromatis. Produktivitas lahan tegal 0,7-0,8 ton/ha rajangan kering, mutunya tinggi dan aromatis; sedangkan produktivitas lahan

sawah tinggi yaitu 1,1-1,2 ton/ ha, tetapi mutunya agak rendah dan kurang aromatis (Murdiyati *et al*., 1999). Produksi tembakau tergolong rendah, yakni 300-500 kg/ha dengan kenaikan rata-rata 9,75% per tahun (Senokarto *et al*, 1990). Salah satu masukan dalam bidang pertanian yang perlu diperhatikan dalam peningkatan produksi tembakau adalah dengan pemupukan.

Pemupukan adalah setiap usaha pemberian pupuk yang bertujuan untuk menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk meningkatkan produksi tanaman yang bermutu lebih baik (Wilkins, 1995). Penambahan unsur hara diperlukan untuk meningkatkan Produktivitas tanaman dan mempertahankan kesuburan tanah (King, 1990). Salah satu pupuk yang digunakan petani Madura adalah pupuk yang mengandung Nitrogen diantaranya adalah pupuk Urea dan ZA. Selama ini, pemupukan yang dilakukan oleh petani tembakau Madura adalah tidak ada standar baku atau tanpa dosis yang tepat. Dosis yang digunakan oleh petani berkisar antara 30 - 200 kg N/ha dengan populasi 20.000 – 42.000 tanaman/ha (Soetopo *et al.*, 2006). Namun pada kondisi tertentu, dosis yang digunakan bisa berubah. Menurut Istiana (2007), penelitian tembakau Madura di lahan tegal dataran rendah, dataran tinggi (lahan gunung), dan sawah menggunakan cara pemupukan nitrogen (N) yang sama, yaitu pupuk diberikan dengan ditugal pada umur 7 dan 21 hari setelah tanam (HST). Di sisi lain, petani mempunyai cara tersendiri dalam memberikan pupuk yang mengandung unsur Nitrogen dan cara ini belum banyak diperhatikan oleh peneliti. Seperti halnya petani tembakau di areal pertanaman lahan tegal dan sawah, yang menambahkan takaran pupuk ZA yang telah dilarutkan sehingga dosis pupuk yang digunakan pada tiap tanaman belum diketahui secara tepat (Soetopo *et al.*, 2006).

Penggunaan pupuk khususnya pupuk yang mengandung nitrogen yang dilakukan dengan dosis yang tepat serta penggunaan pupuk yang lebih efektif diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas dari tanaman tembakau Madura sehingga hasil panen yang diharapkan dapat tercapai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis pupuk nitrogen yang berbeda dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) pada populasi 36000/Ha di Kabupaten Pamekasan, Jawa Timur.

II. METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan pertanian di Pamekasan, Jawa Timur pada bulan April 2011 sampai Oktober 2011.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian yaitu meteran lapangan, neraca analitik, wadah takaran, Oven, Thermometer, pHmeter, a lat tulis, kertas label, kamera, alat pertanian. Bahan yang digunakan pada penelitian yaitu tembakau madura var. prancak 95, pupuk urea, pupuk ZA, pupuk SP36.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan dosis N, yaitu F1 = 30 kg/ha, F2 = 60 kg/ha, dan F3 = 90 kg/ha, sebanyak tiga ulangan sehingga jumlah total unit percobaan adalah 3 x 3 = 9. Pengambilan sampel tanaman sebanyak 12 tegakan yang dilakukan secara acak. Analisa data menggunakan ANOVA diteruskan ke uji Tukey.

Variabel Respon Yang Diamati

Variable respon yang diamati, secara umum dibagi menjadi dua bagian, yaitu pertumbuhan vegetatif dan produktifitas tanaman.

Pertumbuhan vegetatif diukur mulai 21 hari setelah tanam (HST). Kemudian diukur setiap minggu sampai pertumbuhan maksimum. Pengukuran dilakukan pada 12 sampel tanaman per unit percobaan yang diambil secara acak.

Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum*)

Tinggi tanaman (cm) :

Tinggi tanaman diukur dengan menggunakan meteran dari permukaan tanah sampai tinggi maksimum (titik yang tertinggi) pada percabangan terakhir (Nurhidayati, *et al.*, 2007).

Jumlah Daun Produksi :

Perhitungan jumlah daun dilakukan pada semua daun yang telah berkembang sempurna (tidak termasuk kuncup daun)

Panjang dan Lebar Daun (cm)

Panjang dan lebar daun yang diukur adalah pada semua daun yang sudah berkembang secara sempurna. Panjang diukur mulai pangkal daun hingga ujung. Lebar daun diukur tegak lurus
dengan pengukuran panjang daun pada daun yang terlebar.

Luas Daun (cm^2)

Luas daun ditentukan dengan metode *Gravimetri*. Luas daun diketahui pada saat daun dipanen dengan cara :
Luas kertas (Lk); Berat kertas (Bk)
Maka luas kertas per berat (cm^2/gr) = Lk/Bk
Setiap daun diGambar pada kertas yang sudah diketahui luas kertas per berat kertas.

Berat kertas replika daun (Bd).

Luas daun = Bd x (Lk/Bk) (Nurhidayati, *et al.*, 2007).

Untuk menentukan luas daun sebelum panen dilakukan dengan menggunakan konstanta k (konstanta k diperoleh dari perbandingan antara panjang kali lebar daun dengan luas daun yang diperoleh dari metode *Gravimetri* pada saat panen).

$$\text{Konstanta k} = \frac{\text{Bd x (Lk/Bk)}}{\text{(p x l)}}$$

p = panjang daun; l = lebar daun

Diameter Kanopi (cm)

Diameter kanopi diukur dua kali secara tegak lurus dan dirata-rata hasil kedua pengukuran tersebut. Diameter kanopi diukur pada waktu pertumbuhan vegetative maksimal (awal munculnya bunga).

Rumus: Diameter Kanopi= A+B/2

Produktifitas Tembakau

Berat Basah Tanaman (gram)

Dipanen keseluruhan bagian tanaman (daun, batang, dan akar), dibersihkan, dikeringanginkan, kemudian ditimbang.

Berat Kering Tanaman (gram)

Daun, batang, dan akar dimasukkan ke dalam oven pada temperatur 100 ^oC sampai beratnya konstan, kemudian ditimbang (Nurhidayati, *et al.*, 2007).

Data Pendukung

pH Tanah

Pengukuran pH tanah dilakukan pada tiga titik disetiap guludan diambil tiga titik pada tiap subpetak lahan dengan menggunakan pH meter dilakukan setiap 7 hari sekali setelah tanam.

Suhu Udara (ºC)

Pengukuran suhu tanah dilakukan pada tiga titik di setiap guludan pada tiap subpetak lahan dengan menggunakan thermometer udara dilakukan setiap 7 hari sekali setelah tanam.

Kelembaban Udara

Pengukuran kelembapan udara dilakukan pada tiap subpetak dengan menggunakan sling meter dilakukan setiap 7 hari sekali setelah tanam.

Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan dengan mengambil sample tanah pada lahan yang akan digunakan. Kemudian diujikan kandungan kimia tanahnya di Laboratorium Kimia Tanah Universitas Brawijaya.

Prosedur Kerja

Pengolahan Lahan

Pada tahap persiapan lahan ini, dilakukan pembersihan lahan terlebih dahulu dari sisa-sisa jerami. Kemudian dibuat got-got keliling agar tanah bisa dikeringkan. Setelah itu, lahan dibajak atau dicangkul secara merata dengan kedalaman 15-20 cm. pembajakan atau pencangkulan dilakukan 20 hari sebelum tanam. Lahan dibiarkan terbuka dan kering selama 10-15 hari. Kemudian dilakukan pembajakan/pencangkulan II sampai tanah masak dan gembur serta membuat got-got dan saluran pembuangan, terutama got tengah dan keliling. Tanah diratakan sehingga tidak ada tempat yang tergenang air apabila terjadi hujan.

Tanah yang sudah rata dibuat guludan-guludan kasar sekaligus lubang tanam. Penanaman dilakukan dengan sistem tramline, panjang guludan maksimal 10 m eter dengan Jarak tanam (80 – 60) X 40 cm dengan populasi tanaman 36.000 pohon/ha. Kemudian dibuat lubang tanam menggunakan cangkul dengan kedalaman sekitar 12 cm. Agar lubang tanam yang dibuat lurus maka digunakan tali yang bersimpul-simpul. Lahan yang digunakan

berukuran 8x10 meter dengan jumlah 9 petak (3 perlakuan dosis x 3 kali ulangan).

Penanaman

Pada tahap pertanaman, dilakukan pemilihan bibit yang akan ditanam terlebih dahulu. Bibit yang dipilih dalam keadaan sehat, seragam dan standard, akar dan tanah cukup banyak. Lubang tanam disiram air sampai basah (1 liter/lubang). Bibit ditanam dengan hati-hati, diusahakan batang bibit tidak terpencet/tertekan. Akar harus menyatu dengan tanah, kemudian segera disiram air secukupnya dan ditutup dengan tanah. Setelah itu, segera dilakukan penyulaman bila ada yang mati, tidak lebih dari 7 HST.

Pemupukan

Tahap selanjutnya adalah pemupukan. Pemupukan dilakukan dengan cara dibenamkan dekat akar atau tugal. Pupuk I segera dilakukan sehari setelah tanam, maksimum 5 hari setelah tanam. Pupuk yang digunakan adalah pupuk UREA dengan dosis perlakuan pada unit percobaan 50 kg/ha (6.94 gram/pohon), 75 kg/ha (8.33 gram/pohon) dan 100 kg/ha (9.25 gram/pohon). Pupuk dibenamkan didekat akar dengan menggunakan cangkul atau tugal yang pipih. Pada umur 10 – 15 hari setelah tanam harus dilakukan pembumbunan /pendangiran untuk memberi aerasi yang bagus dan membersihkan gulma yang tumbuh. Pupuk II atau top dressing dilakukan pada umur 14 hari setelah tanam dengan menggunakan pupuk ZA dengan dosis perlakuan pada unit percobaan 50 kg/ha (6.94 gram/pohon), 125 kg/ha (13.89 gram/pohon), dan 200 k g/ha (18.52/pohon). Pupuk ZA dibenamkan di dekat akar menggunakan cangkul atau tugal bermata pipih. Pembumbunan II segera dilakukan setelah pengairan I (umur 25 hari setelah tanam).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan

Variabel respon pertumbuhan dari tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, luas daun dan diameter kanopi. Variabel respon tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun diamati pada tiap umur pengamatan ke- 21, 28, dan 35 hari setelah tanam, sedangkan untuk variabel respon diameter kanopi dilakukan pengamatan pada umur pengamatan ke- 35 hari setelah tanam dengan jumlah sampel sebanyak 12 tanaman per unit percobaan.

Hasil perhitungan analisis ragam (Anova) One-way dari pengaruh pemberian dosis pupuk terhadap variabel respon pertumbuhan tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) disajikan pada Tabel 2. berikut :

Tabel 2. Nilai *P-value* variabel respon pertumbuhan tanaman tembakau tiap umur pengamatan

Variabel Respon	*P-value* pada pengamatan ke-		
	21 HST	28 HST	35 HST
Tinggi Tanaman	0.94	0.993	0.988
Jumlah Daun	0.942	0.878	0.882
Panjang Daun	0.798	0.982	0.912
Lebar Daun	0.865	0.993	0.841
Luas Daun	0.827	0.993	0.892
Diameter Kanopi			0.648

Berdasarkan Tabel 2. diatas dapat diketahui bahwa nilai *P-value* lebih besar dari 0.05. Hal ini dapat diartikan bahwa pemberian dosis pupuk nitrogen (30 Kg N/ha, 60 Kg N/ha, dan 90 K g N/ha) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel respon pertumbuhan tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak). Hal ini diduga dapat terjadi kemungkinan disebabkan oleh adanya faktor lingkungan lain. Faktor lingkungan tersebut antara lain kandungan unsur hara (N, P, dan K), dan pH tanah.

Tanah yang digunakan untuk penelitian ini mengandung unsur hara N, P, dan K yang tergolong rendah (Lampiran 3). Penelitian pemberian dosis pupuk N (30 Kg N/ha, 60 Kg N/ha, dan 90 K g N/ha) ini tidak berbeda nyata dimugkinkan karena kandungan N.totalnya yang rendah sehingga pemberian pupuk N pada dosis (30 Kg N/ha, 60 Kg N/ha, dan 90 Kg N/ha) masih memberikan pertumbuhan yang hampir

sama atau tidak berbeda secara signifikan (Lampiran 1).

Unsur Nitrogen mempunyai pengaruh terbesar pada pertumbuhan, hasil dan mutu tembakau dibanding unsur-unsur yang lain (Tso, 1972). Ketersediaan Nitrogen pada saat menjelang muncul daun merupakan faktor kritis yang menentukan ukuran daun terakhir. Pertumbuhan daun memerlukan ketersediaan Nitrogen yang cukup sepanjang pertumbuhan tanaman (Raper dan Mc.Cant, 1967). Nitrogen termasuk unsur yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman karena 16-18% protein terdiri dari nitrogen. Susunan komplek protein merupakan polimer alam dari asam-asam alfa amino. Sintesis protein terjadi pada daerah terbentuknya sel-sel baru dan daerah pertumbuhan. Beberapa asam amino disintesis di dalam daun sebagai hasil fotosintesis dan ditranslokasikan ke bagian lain dari tanaman (Bidwell, 1979).

Unsur hara P (Fosforus) diperlukan dalam jumlah lebih sedikit dibanding unsur nitrogen, namun unsur P ini memiliki peran dalam proses respirasi, fotosintesis, dan perangsang perkembangan akar yang berfungsi menyerap unsur hara mineral lain. Salah satunya dalam penyerapan unsur Nitrogen. Apabila kandungan unsur hara P pada tanah dalam kondisi maka penyerapan unsur hara yang dilakukan oleh akar kurang optimal (Novizan, 1999).

Unsur K (Kalium) juga memiliki peran bagi tanaman yaitu mempercepat metabolisme unsur nitrogen, mempengaruhi susunan dan mengedarkan karbohidrat hasil dari fotosintesis. Ketersediaan unsur K yang rendah pada lahan akan mempengaruhi penyerapan kation yang dilakukan oleh akar dalam hal ini penyerapan nitrogen sehingga penyerapan nitrogen yang berasal dari pemberian pupuk kurang optimal (Novizan, 1999)

Faktor lingkungan berupa pH tanah dimungkinkan juga berpengaruh terhadap penyerapan Nitrogen yang berasal dari pemberian dosis pupuk. Kemasaman tanah aktual dan potensial atau lebih umum disebut pH tanah. Sifat tanah yang dapat dipengaruhi pH tanah antara lain ketersediaan unsur hara. Selain itu, kemasaman tanah atau pH tanah juga berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Pada pH dibawah 5,0 beberapa unsur hara makro dan mikro seperti P, Fe, Cu, Zn ketersediaannya menurun karena membentuk senyawa komplek tidak larut air, sehingga tidak bisa di ambil oleh tanaman. Kondisi pH seperti di atas juga akan meningkatkan kelarutan Al, Fe dan Mn yang tinggi dan berakibat jadi racun bagi tanaman. Tanaman tembakau menghendaki pH tanah agak masam hingga netral (6,5-7,5) untuk pertumbuhan optimalnya (Deptrans, 1984 dalam Sitorus. 1989). Sedangkan hasil pengukuran kemasaman tanah aktual pada lahan penelitian ini adalah sebesar 5.8 (agak masam).

Derajat kemasaman tanah aktual atau pH tanah menyebabkan ketersediaan ion phospat dan anion lain menurun. Kebutuhan tanaman tembakau terhadap pH tanah berbeda-beda pada beberapa tingkat kemasaman. Keadaan ini diduga karena toleransi tanaman terhadap kepekatan ion H^+ dan ion beracun lain juga berbeda-beda. Pengaruh pH dapat di tolerir bila unsur hara yang terkandung pada tanah dalam kesetimbangan optimal.

Tinggi Tanaman

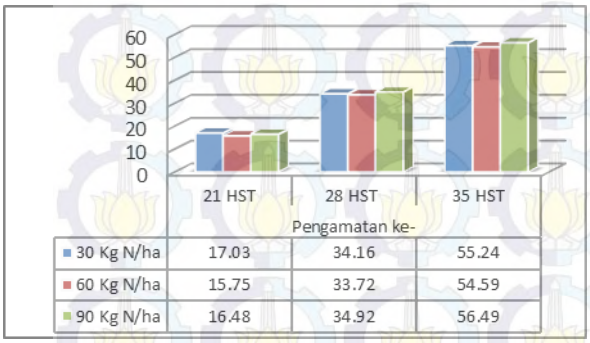
Tinggi tanaman merupakan salah satu variabel respon pertumbuhan tanaman. Pengamatan variabel respon tinggi tanaman ini dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman dengan menggunakan meteran dari permukaan tanah sampai tinggi maksimum (titik yang tertinggi) pada percabangan terakhir (Nurhidayati, *et al.*, 2007).

Hasil dari penelitian pemberian dosis pupuk nitrogen ini menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk Nitrogen dengan perbandingan dosis 30 K g N/ ha, 60 K g N/ha dan 90 K g N/ha tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap respon tinggi tanaman tembakau pada setiap umur pengamatan ke-21, 28 dan 35 hari setelah tanam. Hal ini dibuktikan dengan uji Anova One-way dengan α = 5% menunjukkan P-value berturut-turut sebesar 0.94, 0.993, dan 0.988 (Lampiran 3).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian tembakau Madura yang dilakukan oleh Helianto *et al.* (1988); Rachman dan Murdiyati (1987) serta penelitian PT. BAT Indonesia di Bali (Saragi dan Moesamto, 1986) yang menyatakan bahwa peningkatan dosis pupuk Nitrogen pada tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) tidak berpengaruh

signifikan terhadap tinggi tanaman. Devlin (1977) juga menambahkan bahwa peranan Nitrogen sebagai unsur utama pembentuk klorofil dan hasil fotosintesis daun lebih banyak dipusatkan ke ukuran daun dibanding tinggi tanaman dan diameter batang. Hal ini disebabkan pertumbuhan aktif tanaman didominasi oleh daun yang membutuhkan Nitrogen tinggi, sedangkan daerah pertumbuhan batang terbatas pada kambium dan ujung (pucuk) tanaman (Rachman, 1991).

Respon pemberian dosis pupuk terhadap tinggi tanaman tidak berpengaruh secara signifikan, namun hasil perhitungan nilai rata-rata dari tinggi tanaman tembakau masih memiliki perbedaan dari tiap dosis pupuk N yang diberikan pada tiap pengamatan. Nilai dari rata-rata tinggi tanaman disajikan seperti pada Gambar 12. sebagai berikut :



Gambar 12. Diagram Batang Tinggi Tanaman (cm) pada umur pengamatan

Pada Gambar 12. diatas terlihat bahwa pada pengamatan hari ke-21 setelah tanam, nilai rata-rata tinggi tanaman tembakau tertinggi terdapat pada pemberian dosis pupuk 30 Kg N/ha yakni sebesar 17.03 sedangkan untuk dosis pupuk 60 K g N/ha dan 90 K g N/ha adalah sebesar 15.75 dan 16.48. Hal ini dapat terjadi kemungkinan karena pupuk masih belum diserap sempurna pada awal pertumbuhan tanaman tembakau, namun pada pengamatan hari ke-28 dan hari ke-35 setelah tanam, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada pemberian dosis pupuk 90 Kg N/ha yakni sebesar 34.92 dan 56.49.

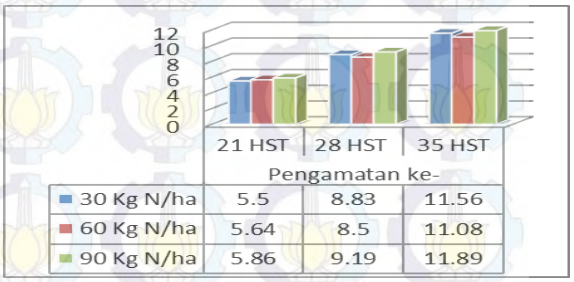
Meningkatnya pemberian unsur hara N akan meningkatkan sintesa bahan makanan yang mengandung unsur N (*nitrogenous food*) pada tanaman (Mayer, 1952). Hara sumber bahan makanan unsur N yang lebih banyak akan menyebabkan penurunan sintesa karbohidrat sehingga terbentuk dinding sel yang tipis dan protoplasma yang besar dan tanaman menjadi sukulen. Riyn (2009) menambahkan bahwa unsur hara nitrogen juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman yakni menjadikan tanaman berwarna hijau, meningkatkan pertumbuhan daun dan batang, serta menjadikan tanaman lebih sukulen.

Jumlah Daun

Daun merupakan organ tanaman tempat menyintesis makanan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai cadangan makanan. Daun memiliki klorofil yang berperan dalam melakukan fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun, maka tempat untuk melakukan proses fotosintesis lebih banyak sehingga hasil dari proses fotosintesis lebih banyak.

Berdasarkan hasil analisis ragam (Anova) One-way pemberian dosis pupuk 30 Kg N/ha, 60 Kg N/ha, 90 Kg N/ha pada tanaman tembakau tidak menunjukkan perbedaan nyata pada variabel jumlah daun (Lampiran 3). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rachman dan Murdiyati (1987) bahwa peningkatan dosis atau takaran pupuk Nitrogen dari 30 Kg N/ha menjadi 90 Kg/ha tidak menunjukkan perbedaan nyata pada jumlah daun.

Jumlah daun dari ketiga dosis pupuk yang diujikan menunjukkan perbedaan pada nilai rata-rata respon jumlah daun terhadap pemberian dosis pupuk pada tiap umur pengamatan setelah tanam. Nilai dari rata-rata respon jumlah daun disajikan seperti pada Gambar 13. sebagai berikut :



Gambar 13. Diagram Batang Jumlah daun pada umur pengamatan

Peningkatan dosis pupuk nitrogen cenderung meningkatkan jumlah daun. Hal ini dapat dilihat seperti pada Gambar 13. diatas bahwa pada umur pengamatan hari ke-21, 28, dan 35 setelah tanam, nilai rata-rata jumlah daun tertinggi terdapat pada pemberian dosis pupuk 90 Kg N/ha yakni berturut-turut sebesar 5.86 ; 9.19 ; 11.89. Besar nilai rata-rata jumlah daun pada tanaman tembakau secara konstan berada pada dosis pupuk 90 Kg N/ha. Nilai rata-rata pada ketiga dosis pupuk Nitrogen yang diberikan tidak berbeda terlalu jauh. Pada pengamatan umur 35 hari setelah tanam, nilai rata-rata dosis 30 Kg N/ha, 60 Kg N/ha, dan 90 Kg N/ha berturut-turut sebesar 11.56, 11.08, 11.89. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Soesilowati (1991) bahwa penambahan jumlah daun dengan bertambahnya umur tanaman tidak jauh berbeda jumlah akhirnya meskipun adanya penambahan dosis pupuk Nitrogen.

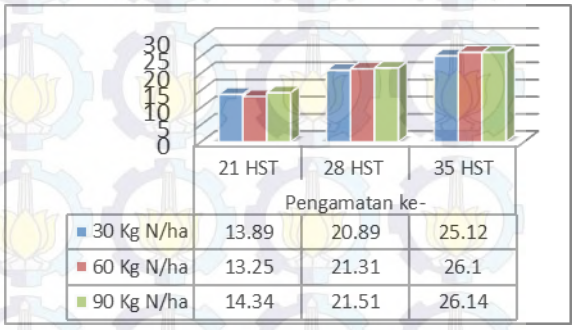
Ukuran Daun

Pengamatan variabel respon ukuran daun (panjang daun, dan lebar daun) dengan cara mengukur panjang dan lebar daun yang sudah berkembang secara sempurna. Panjang daun diukur mulai pangkal daun hingga ujung. Lebar daun diukur tegak lurus dengan pengukuran panjang daun pada daun yang terlebar.

Berdasarkan hasil analisis ragam (Anova) One-way pemberian dosis pupuk N (30 Kg N/ha, 60 Kg N/ha, 90 Kg N/ha) pada tanaman tembakau tidak menunjukkan perbedaan nyata pada variabel ukuran daun (panjang daun, lebar daun, dan luas daun) (Lampiran 3).

Hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan Raper dan McCant (1967) yang menyatakan bahwa adanya cukup nitrogen menjelang munculnya daun merupakan faktor kritis yang menentukan ukuran daun akhir. Rachman (1987) menambahkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk Nitrogen, ukuran daun semakin besar. Pada tanaman yang kekurangan Nitrogen daunnya lebih kecil apabila dibandingkan dengan tanaman yang mendapat cukup Nitrogen (Morton dan Watson, 1948)

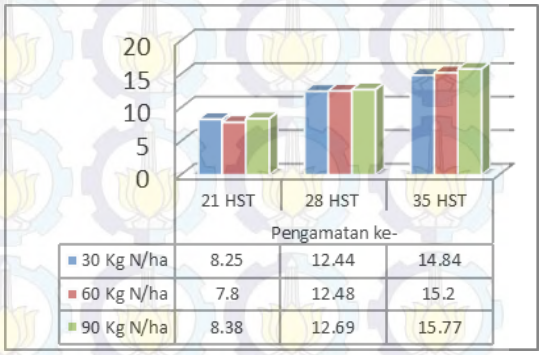
Respon pemberian dosis pupuk terhadap ukuran daun (panjang, lebar dan luas daun) tidak berpengaruh secara signifikan, namun hasil dari perhitungan nilai rata-rata ukuran daun (panjang, lebar dan luas daun) tembakau terhadap pemberian dosis pupuk masih memiliki perbedaan pada tiap umur pengamatan. Nilai dari rata-rata panjang daun disajikan seperti pada Gambar 15. sebagai berikut:



Gambar 15. Diagram Batang p anjang daun (cm) pada umur pengamatan

Berdasarkan Gambar 15. diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata panjang daun tertinggi untuk umur pengamatan 21, 28 dan 35 hari setelah tanam berada pada pemberian dosis pupuk 90 Kg N/ha berturut-turut sebesar 14.34; 21.51; dan 26.14. Nilai rata-rata panjang daun untuk umur pengamatan 21 hari setelah tanam berada pada pemberian dosis pupuk 60 kg N/ha yakni sebesar 13.25, namun nilai rata-rata terendah pada umur pengamatan 28, dan 35 hari setelah tanam berada pada pemberian dosis pupuk 30 Kg N/ha berturut-turut sebesar 20.89; dan 25.12.

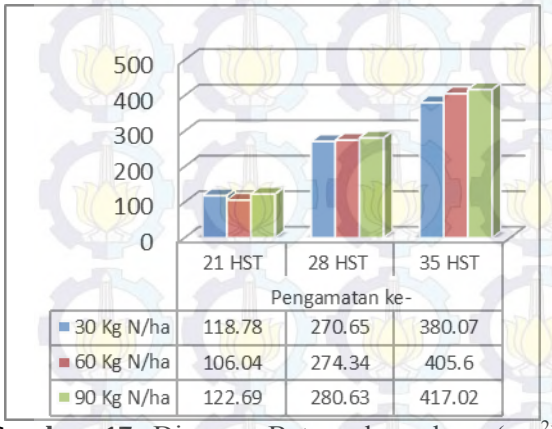
Nilai rata-rata dari respon variabel lebar daun terhadap pemberian dosis pupuk Nitrogen disajikan seperti pada Gambar 16. berikut:



Gambar 16. Diagram Batang lebar daun (cm) pada umur pengamatan

Berdasarkan Gambar 16. diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata lebar daun tertinggi untuk umur pengamatan 21, 28 dan 35 hari setelah tanam berada pada pemberian dosis pupuk 90 K g N/ha berturut-turut sebesar 8.38; 12.69; dan 15.77. Nilai rata-rata lebar daun untuk umur pengamatan 21 h ari setelah tanam berada pada pemberian dosis pupuk 60 kg N/ha yakni sebesar 7.8, namun nilai rata-rata terendah pada umur pengamatan 28, dan 35 hari setelah tanam berada pada pemberian dosis pupuk 30 Kg N/ha berturut-turut sebesar 12.44; dan 14.84.

Nilai rata-rata dari respon variabel luas daun terhadap pemberian dosis pupuk Nitrogen disajikan seperti pada Gambar 17. berikut:



Gambar 17. Diagram Batang luas daun (cm^2) pada umur pengamatan

Berdasarkan Gambar 17. diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata luas daun tertinggi untuk umur pengamatan ke- 21, 28 dan 35 hari setelah tanam berada pada pemberian dosis pupuk 90 Kg N/ha berturut-turut sebesar 122.69; 280.63; dan 417.02. Nilai rata-rata luas daun untuk umur pengamatan ke- 21 hari setelah tanam berada pada pemberian dosis pupuk 60 kg N/ha yakni sebesar 106.04, namun nilai rata-rata terendah pada umur pengamatan ke- 28, dan 35 hari setelah tanam berada pada pemberian dosis pupuk 30 Kg N/ha berturut-turut sebesar 12.44; dan 14.84.

Dari ketiga tabel tersebut (panjang daun, lebar daun, dan luas daun) dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata tertinggi untuk pengaruh pemberian dosis pupuk N variabel respon ukuran daun (Panjang, Lebar, dan Luas daun) tembakau berada pada dosis pupuk 90 Kg N/ha. Dosis pupuk 90 Kg N/ ha ini berpengaruh pada variabel respon ukuran daun (panjang, lebar, dan luas daun) tembakau pada umur pengamatan ke-21, 28, dan 35 hari setelah tanam.

Unsur Nitrogen mempunyai pengaruh terbesar pada pertumbuhan, hasil dan mutu tembakau dibanding unsur-unsur yang lain (Tso, 1972). Ketersediaan Nitrogen pada saat menjelang muncul daun merupakan faktor kritis yang menentukan ukuran daun terakhir. Pertumbuhan daun memerlukan ketersediaan Nitrogen yang cukup sepanjang pertumbuhan tanaman (Raper dan Mc.Cant, 1967). Penelitian Rachman dan Djajadi, (1991) menunjukkan bahwa makin tinggi posisi daun, makin besar pengaruh pemupukan N terhadap ukuran daun. Peningkatan nitrogen akan meningkatkan ukuran daun (Chouteau clan Fauconnier, 1988).

Unsur Nitrogen umumnya diserap dalam tanah oleh tanaman berbentuk ion nitrat (NO_3^-) atau amonium (NH_4^+), tetapi nitrat yang diserap segera diubah menjadi ammonium melalui enzim yang mengandung molibdenum (Mo) (Follet *et al*, 1982; Sarief, 1986). Amonium ini kemudian bereaksi dengan karbon untuk membentuk asam amino. Salah satu fungsi asam amino adalah meningkatkan ukuran sel-sel daun muda sehingga menjadikan ukuran akhir daun menjadi lebih besar dibandingkan dengan tanaman yang kekurangan unsur Nitrogen. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mc Cants dan Woltz (1967) bahwa adanya cukup N menjelang daun muncul merupakan tahap kritis yang menentukan ukuran akhir daun.

Nitrogen termasuk unsur yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman karena 16-18% protein terdiri dari nitrogen. Susunan komplek protein merupakan polimer alam dari asam-asam alfa amino. Sintesis protein terjadi pada daerah terbentuknya sel-sel baru dan daerah pertumbuhan. Beberapa asam amino disintesis di dalam daun sebagai hasil fotosintesis dan ditranslokasikan ke bagian lain dari tanaman (Bidwell, 1979). Asam amino dapat disintesis dari proses reduksi nitrat yang berlangsung di akar bergabung dengan senyawa intermediet dari siklus krebs yaitu asam keto (Steward, 1966). Reduksi nitrat ini membutuhkan karbon untuk menyediakan energi dan mendetoksifikasi ammonia dan bentuk senyawa nitrogen yang ditranslokasi. Karbon tersebut diperoleh dari

fotosintesis (Bidwell, 1979). Sutrisno (1989) menyatakan ion ammonium mengalami asimilasi membentuk senyawa N yang segera ditransfer ke rangka karbon lainnya atau bersama dengan karbohidrat diubah menjadi asam amino terutama di kloroplas. Semakin tinggi pemberian nitrogen semakin cepat pengubahan karbohidrat menjadi protein.

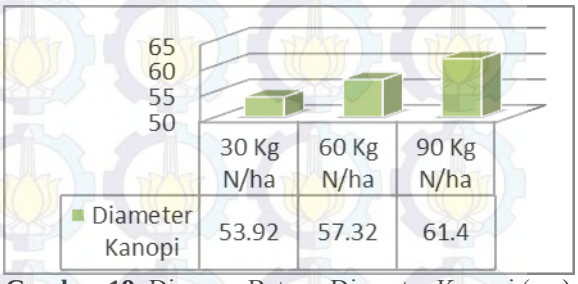
Selama pertumbuhannya, di dalam tanaman terjadi perubahan fisik dan kimia. Demikian juga dengan kandungan nitrogen pada berbagai organ tanaman seperti akar, batang, dan daun. Perubahan tersebut sebagian besar menunjukkan perombakan dan sintesis protein sebab sebagian besar nitrogen tumbuhan terdapat pada protein. Sekitar setengah dari protein dalam daun, berada dalam kloroplas (Salisbury dan Ross, 1995).

Pada tanaman yang kekurangan nitrogen daunnya lebih kecil bila dibandingkan dengan tanaman yang cukup nitrogen (Morton dan Watson, 1948). Fungsi dari unsur nitrogen bagi tanaman antara lain adalah membantu dalam proses fotosintesis yang selanjutnya digunakan untuk membentuk sel baru, pemanjangan sel, dan penebalan jaringan selama fase pertumbuhan vegetatif. Jika saat nitrogen tersedia dengan cukup, daun tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaan yang tersedia untuk fotosintesis.

Diameter Kanopi

Diameter kanopi merupakan parameter pertumbuhan yang digunakan dalam percobaan ini. Hasil analisis ragam (Anova) One-way pada percobaan pemberian dosis pupuk nitrogen (30 Kg N/ha, 60 Kg N/ha, dan 90 Kg N/ha) tidak memiliki perbedaan yang nyata terhadap variabel respon pertumbuhan tanaman yakni diameter kanopi. Nilai hasil analisis ragamnya (*P-value*) adalah 0.648 (Lampiran 3).

Walaupun hasil analisis ragam respon pemberian dosis pupuk terhadap diameter tidak berpengaruh secara signifikan, namun hasil perhitungan nilai rata-rata dari diameter kanopi tanaman tembakau masih memiliki perbedaan dari tiap dosis pupuk N yang diberikan. Nilai dari rata-rata diameter kanopi disajikan seperti pada Gambar 18. sebagai berikut :



Gambar 18. Diagram Batang Diameter Kanopi (cm)

Berdasarkan Gambar 18. diatas dapat terlihat bahwa nilai rata-rata varibel respon diameter kanopi tertinggi berada pada pemberian dosis pupuk 90 Kg N/ha. Nilai rata-rata terendah dari variabel respon diameter kanopi berada pada pemberian dosis pupuk 30 Kg N/ha. Fungsi dari unsur nitrogen bagi tanaman antara lain adalah membantu dalam proses fotosintesis yang selanjutnya digunakan untuk membentuk sel baru, pemanjangan sel, dan penebalan jaringan selama fase pertumbuhan vegetatif. Jika saat nitrogen tersedia dengan cukup, daun tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaan yang tersedia untuk fotosintesis sehingga besar diameter kanopinya juga akan bertambah. Ketika luas dari diameter kanopinya bertambah, intensitas cahaya yang diterima tanaman juga bertambah. Cahaya berupa energi matahari ini dimanfaatkan oleh tanaman untuk melakukan proses fotosintesis. Devlin (1975) menyatakan bahwa fotosintesis adalah suatu proses yang hanya terjadi pada tumbuhan yang berklorofil, dimana energi matahari (dalam bentuk foton) ditangkap dan diubah menjadi energi kimia (ATP dan NADPH). Energi kimia ini akan digunakan untuk fotosintesa karbohidrat dari air dan karbon dioksida.

Produktifitas

Variabel respon produktifitas dari tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) yang diamati meliputi berat basah dan berat kering tiap bagian tanaman (daun, batang, dan daun).

Variabel respon berat basah dan berat kering tiap bagian tanaman (daun, batang, dan daun) diamati umur pengamatan 35 hari setelah tanam dengan jumlah sampel sebanyak 12 tanaman per unit percobaan.

Hasil perhitungan analisis ragam (Anova) One-way dari pemberian dosis pupuk

terhadap variabel respon produktifitas tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) disajikan pada Tabel 3. berikut :

Tabel 3. Nilai *P-value* variabel respon produktifitas tanaman tembakau

Variabel Respon	*P-value*
Berat Basah Daun	0.697
Berat Kering Daun	0.812
Berat Basah Batang	0.496
Berat Kering Batang	0.403
Berat Basah Akar	0.655
Berat Kering Akar	0.459

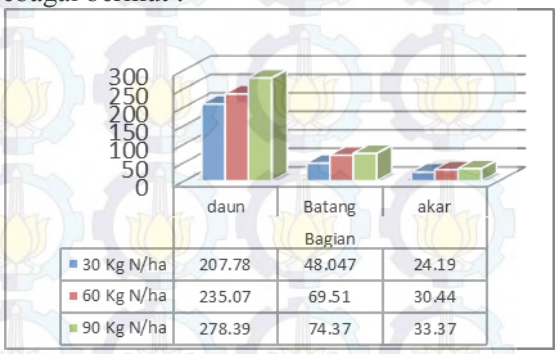
Berdasarkan Tabel 3. diatas dapat diketahui bahwa nilai *P-value* lebih besar dari 0.05. hal ini dapat diartikan bahwa pemberian dosis pupuk nitrogen (30 Kg N/ha, 60 Kg N/ha, dan 90 Kg N/ha) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel respon produktifitas tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak).

Berat Basah Tanaman

Variabel respon berat basah tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) meliputi berat basah daun, batang dan akar. Semua bagian tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) yang meliputi daun, batang dan akar dipanen, dibersihkan, kemudian ditimbang.

Berdasarkan hasil analisis ragam (Anova) One-way pada penelitian pemberian dosis pupuk N (30 Kg N/ha, 60 Kg N/ha, dan 90 Kg N/ha) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat basah tiap bagian (daun, batang dan akar) tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak). Nilai *P-value* berat basah tiap bagian tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) adalah sebesar 0.697 (daun), 0. 496 (batang), 0.655 (akar) (Lampiran 3).

Walaupun hasil analisis ragam respon pemberian dosis pupuk terhadap respon berat basah tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) tidak berpengaruh secara signifikan, namun hasil perhitungan nilai rata-rata dari variabel respon berat basah tiap bagian tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) masih memiliki perbedaan dari tiap dosis pupuk N yang diberikan. Nilai dari rata-rata variabel respon berat basah tiap bagian tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) disajikan seperti pada Gambar 19. sebagai berikut :



Gambar 19. Diagram Batang Berat Basah (gram) tiap bagian Tanaman

Berdasarkan Gambar 19. diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata tertinggi untuk berat basah tiap bagian tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) yang meliputi daun, batang dan akar berada pada pemberian dosis pupuk 9 0 Kg N/ha dengan besar nilai 278.39 gram (daun), 74.37 gram (batang), dan 33.37 gram (akar). Nilai rata-rata terendah untuk berat basah tiap bagian tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) yang meliputi daun, batang dan akar berada pada pemberian dosis pupuk 30 K g N/ha dengan besar nilai 207.78 gram (daun), 48.05 gram (batang), dan 24.19 gram (akar).

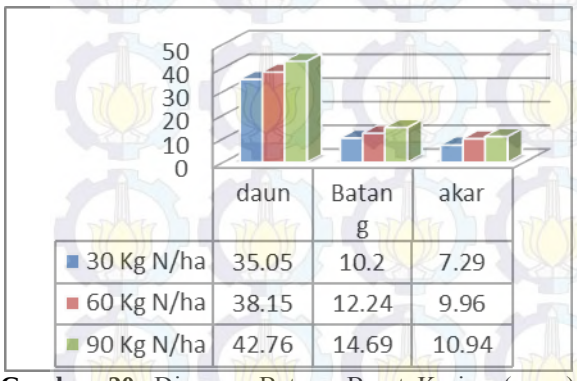
Berat Kering Tanaman

Variabel respon berat kering tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) meliputi berat kering daun, batang dan akar. Pengamatan variabel respon berat kering ini dilakukan setelah didapatkan berat basahnya. Semua bagian tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) yang meliputi daun, batang dan akar dimasukkan ke dalam oven pada temperatur 100 ^{o}C sampai beratnya konstan, kemudian ditimbang (Nurhidayati, *et al.*, 2007).

Berdasarkan hasil analisis ragam (Anova) One-way pada penelitian pemberian dosis pupuk 30 Kg N/ha, 60 Kg N/ha, dan 90 Kg N/ha tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering tiap bagian (daun, batang dan akar)

tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak). Besar nilai P-value berat kering tiap bagian tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) adalah sebesar 0.812 (daun), 0.403 (batang), 0.459 (akar) (Lampiran 3).

Walaupun hasil analisis ragam respon pemberian dosis pupuk terhadap respon berat kering tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) tidak berpengaruh secara signifikan, namun hasil perhitungan nilai rata-rata dari variabel respon berat kering tiap bagian tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) masih memiliki perbedaan dari tiap dosis pupuk N yang diberikan. Nilai dari rata-rata variabel respon berat kering tiap bagian tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) disajikan seperti pada Gambar 20. sebagai berikut :



Gambar 20. Diagram Batang Berat Kering (gram) tiap bagian Tanaman

Berdasarkan Gambar 20. diatas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata tertinggi untuk berat kering tiap bagian tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) yang meliputi daun, batang dan akar berada pada pemberian dosis pupuk 90 K g N/ha dengan besar nilai 42.76 gram (daun), 14.69 gram (batang), dan 10.94 gram (akar). Nilai rata-rata terendah untuk berat basah tiap bagian tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) yang meliputi daun, batang dan akar berada pada pemberian dosis pupuk 30 K g N/ha dengan besar nilai 35.05 gram (daun), 10.2 gram (batang), dan 7.29 gram (akar).

Unsur nitrogen diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang dan akar. Unsur nitrogen berperan penting dalam sintesis atau meningkatkan kandungan klorofil. Klorofil berfungsi untuk menangkap cahaya matahari yang berguna untuk pembentukan makanan dalam proses fotosintesis, kandungan klorofil yang cukup dapat membentuk atau memacu pertumbuhan tanaman terutama merangsang organ vegetatif tanaman. Pertumbuhan akar ,batang, dan daun terjadi dengan cepat jika persediaan makanan yang digunakan untuk proses pembentukan organ tersebut dalam keadaan atau jumlah yang cukup. Oleh karena itu, peningkatan dosis pupuk N dapat meningkatkan berat basah dan berat kering tanaman (akar, batang, dan daun) tembakau. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Matsuyama *et al*., (1970), Elliot dan Court (1978), McKee (1978), dan Wiriatmojo (1995) yang menyatakan bahwa penambahan N dapat meningkatkan produksi berat kering daun (krosok).

BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan: Pemberian dosis pupuk Nitrogen (30 N Kg/ha, 60 N Kg/ha, dan 90 Kg N/ha) tidak berpengaruh secara nyata terhadap variabel respon tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, luas daun, diameter kanopi, dan variabel respon produktifitas yang meliputi berat basah dan berat kering tiap bagian tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak); dan nilai rata-rata tertinggi dari variabel respon tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, luas daun, diameter kanopi, berat basah dan berat kering tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) terhadap dosis pemberian pupuk Nitrogen terdapat pada pemberian dosis pupuk 90 Kg N/ha. Nilai rata-rata terendah dari variabel respon tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, luas daun, diameter kanopi, berat basah dan berat kering tiap bagian tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Prancak) terhadap dosis pemberian pupuk Nitrogen terdapat pada dosis 30 Kg N/ha.

Saran

Pada penelitian pemberian dosis pupuk Nitrogen tidak memberikan pengaruh yang nyata sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut

dengan interval dosis pupuk Nitrogen yang lebih bervariasi dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas *Nicotiana tabacum* var. Prancak. Penggunaan dosis pupuk Nitrogen disarankan menggunakan dosis pupuk nitrogen 30 Kg N/ha pada tanaman tembakau *Nicotiana tabacum* var. Prancak populasi 36000/ha di Kabupaten Pamekasan, Jawa Timur.

DAFTAR PUSTAKA

Arief. 2007. Berita iptek.com. *Protein Anti-Kanker dari Tembakau*. **http://.com/pilih** berita.php [23 Februari 2011]

Balai Informasi Pertanian Jawa Timur. 1986. *Pemupukan Berimbang*. Balai Informasi Pertanian Jawa Timur, Surabaya.

Basuki, S., Suwarso, Anik H., dan Sri, Y. 1999. *Biologi dan Morfologi Tembakau Madura*. Balai Penelitian Tembaku dan Tanaman Serat, Malang.

Bidwell. 1979. *Plant Physiology*. Macmillan. Co. Inc, New york.

Cahyono, Bambang. 1998. *Tembakau, Budidaya dan Analisa Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta.

Cao, Z. H., Li, C. L. and Zhou, X. R. 1989. Dry matter accumulation and nicotine content as affected by soil environments. *China Tobacco Science and Technology (in Chinese)*. 5: 29-33.

Chouteau, J. and D. Feuconnier. 1983. *Fertilizing for High Quality and Yield*. IPI-Bul. No. 11 : 53 pp.

Collins, W. K. and Hawks Jr., S. N. 1 994. *Principles of Flue-Cured Tobacco Production*. North Carolina State University, Raleigh, NC. pp. 23-98.

Elliot, J. M. 1975. Production Factors Affecting Chemical Properties of The Flue-cured Tobacco Leaf. *Tobacco International*. 177: 22-32.

Elliot, J. M and W. A. Court. 1978. The Effect of Applied Nitrogen on certain Properties of Flue-cured Tobacco and Smoke Characteristics. *Tob. Sci* 22: 54 – 58.

Devlin, R. 1977. *Plant Physiology. 3th ed*. D. Vand Nostrand Co, New york.

Follet, R., L. Murphy & R.C. Donane. 1982. *Fertilizer and Soil Amandments*. Prentic Hall Inc, New Jersey.

Fontes, P.C.R., P.R.G. Pereira, and R.M. Conde. 1997. Critical chlorophyl, total nitrogen, and nitrat-nitrogen in leaves associated to maximum Lettuce yield. *J. Plant Nutr*. 20 (9) : 1061-1068.

Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. I. Mitchell. 1995. *Physiology of Crop Plants. Terjemahan : Fisiologi Tanaman Budidaya*. Diterjemahkan oleh: Herawati Susilo. Pendamping : Subiyanto. UI Press, Jakarta.

Hu, G. S., Han, J. F. and Mu, L. 1999. Study on Accumulation Characteristics of Nicotine in Flue-cured Tobacco. *Fujian Tobacco (in Chinese)*. 2: 31-32.

Istiana, Heri. 2007. *Cara Aplikasi Pupuk Nitrogen dan Pengaruhnya pada Tanaman Tembakau Madura*. Buletin Teknik Pertanian Vol. 12 No. 2, 2007

Judd. 2002. *Plant Systematic*. Sinauer associates, Inc. Publisher. Sunderland, Massachusetts USA.

Jaya, B. 1994. *Pengaruh Dosis Pupuk N dan P terhadap pertumbuhan dan hasil Umbi Bawang Merah di dataran Rendah Madura*. Balithort, Lembang 26 (3) : 145-151.

King, M. J. 1990. *Tobacco in Irrigation of Agricultural Crops*. Agronomi Monograph No.30. South. Segoe Road Madison

Makfoeld, D. 1 982. *Mengenal Beberapa Penilaian Fisik Mutu Tembakau Di Indonesia*. Liberty, Yogyakarta.

Marchetti, R., Castelli, F. and Contillo, R. 2006. Nitrogen Requirements for Flue-cured Tobacco. *Agronomy Journal*. 98:666-674.

McMurtrey, J. E., Jr. 1961. *Tobacco Production*. Agr. Information Bull, ARS, U.S.D.A.

Mukani, S. Hartiniadi, Isdijoso dan S. Tirtosoeprobo. 1990. Peranan ITR terhadap peningkatan Produksi, Mutu dan Pendapatan Petani pada usaha tani Tembakau Madura dalam *Prosiding Simposium I Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. 4 (10) : 105-109.

Murdiyati, A. S., J. Hartono, SH., Istdijoso dan Suwarso. 1999. Upaya Peningkatan Tembakau Voor-Oogst dalam Mengantisipasi Penerapan Ketentuan Kandungan Nikotin dan Tar dalam

prosiding Pertemuan Teknis Nasional Tembakau Voor-Oogst, Solo.

Mumba, P. P. and Banda, H. L. 1990. Nicotine Content of Flue Tobacco (Nicotiana tabacum L.) at Different Stages of Growth. *Tobacco Science*. 30: 179-183.

Murdiyati, A.S., Herwati, A., dan Suwarso. 2009. *Pengujian Efektivitas Penggunaan Pupuk ZK terhadap Hasil dan Mutu Tembakau Madura*. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.

Novizan. 1999. *Pemupukan Yang Efektif.* Makalah Pada Kursus Singkat Pertanian. PT Mitratani Mandiri Perdana, Jakarta.

Nurhidayati, et al. 2007. Pemanfaatan Sludge Industri sebagai Alternatif Media Tanam Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) yang Berasosiasi dengan Mikoriza Arbuskula. *Jurnal purifikasi* Vol. 8 No. 1, 2007: 13-18

Peter Witte, Claus. 2010. *Review Urea metabolism in plants*. Department of Plant Biochemistry, Dahlem Centre of Plant Sciences, Freie Universität Berlin, Königin-Luise- Str. 12-16, 14195 Berlin, Germany.

Rachman, A dan A, S. Murdiyati. 1987. Pengaruh Dosis Pupuk N, P terhadap Produksi dan Mutu Tembakau Madura pada Tanah Aluvial. *BPPT*, Malang 2 (1-2) : 1-9

Rachman, A. dan Djajadi. 1991. Pengaruh Dosis Pupuk N dan K terhdap Sifat-sifat Agronomis dan Susunan Kimia Daun Tembakau Temanggung di Lahan Sawah. *Penelitian Tembakau dan Serat.* Vol. 6 No. 1, 1991 : 21-30

Raper, C. D. a nd C. B. McCants. 1967. Influence of Nitrogen Nutrition on Growth of Tobacco. *Tob. Sci.* 11 : 175-179.

Riyn. 2009. *Daur Karbon, Nitrogen dan Hara Lain*. http ://r iynmultiply.com [20 Juli 2009].

Rondonuwu, J.J. 2008. Produksi Padi Sawah yang Dipupuk Urea dan ZA di Tanggilinggo. *Jurnal Soil Environment*. Vol. 6 No. 2, 2008 : 77-81

Sabiham, S. 1996. *Prinsip-prinsip dasar uji tanah* dalam Pelatihan Optimalisasi Pemupukan Proyek Pembinaan Kelembagaan Litbang Pertanian bekerjasama dengan Faperta IPB, Bogor, 19-31 Januari 1996.

Salisbury, F. B. & Ross, C. W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*. Alih bahasa : Diah R Lukman dan Sumaryono. ITB, Bandung.

Santoso, Thomas. 2001. Tata Niaga Tembakau di Madura. *Jurnal Manajemen & Kewirausahaan* Vol. 3, No. 2, September 2001 : 96 – 105

Saragi, B.T. dan Moesamto. 1986. *Uji Lapang Penggunaan Pupuk Tunggal pada Tembakau Virginia* di Kabupaten Buleleng, Bali. Laporan Kerjasama Dirjen Perkebunan Deptan dengan PT. BAT Indonesia.

Sarief, S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Penerbit Pustaka Buana, Bandung.

Senokarto, S., Subiono dan E. Wahyudiono. 1990. Usaha Peningkatan Produksi dan Kualitas Tembakau Madura dalam *Prosiding Simposium I Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, Bogor. 4 (10) : 93-98

Sitorus, S.R.P., 1989. *Survei Tanah dan Penggunaan Lahan*. Laboratorium Perencanaan Pengembangan Sumberdaya Lahan. IPB, Bandung

Soepartini, M., Nurjaya, A. Kasno, S. Ardjakusumah, Moersidi S., dan J. Sri Adiningsih. 1994. Status hara P dan K serta sifat-sifat tanah sebagai penduga kebutuhan pupuk padi sawah di Pulau Lombok. *Pemb.Pen. Tanah dan Pupuk* 12 : 23-34.

Soetopo, et al. 2006. *Panduan teknis Budidaya Tembakau Madura.* Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Pamekasan, Pamekasan

Steward, F. C. 1966. *About Plants, Topics in Plant Biology*. Addison-Wesley Publishing Company Inc, New York.

Su,C. G., Yin, B., Zhu, Z. L. and Shen, Q. R. 2005. Gaseous loss of nitrogen from fields and wet deposition of atmospheric nitrogen and their environmental effects. *Soils (in Chinese)*. 37(2) : 113-120.

Susilowati, E. Y. 2006. Identifikasi Nikotin dari Daun Tembakau Kering (Nicotiana tabacum) d an Uji Efektivitas Ekstrak

Daun Tembakau sebagai Insektisida Penggerek Batang Padi (Scirpophaga innonata). *Skripsi. Kimia FMIPA UNS*, Semarang.

Sutrisno, C. T. 1989. *Pempukan dan Pengelolaan Tanah*. Penerbit Armico, Bandung.

Suwarso. 2000. *Pewarisan Ketahanan terhadap Penyakit Lanas pada Tembakau Madura Prancak-95*. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.

Tjitrosoepomo,G. 2000. *Morfologi Tumbuhan*. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.

Tjitrosoepomo, G. 2007. *Taksonomi tumbuhan spermatophyte*. UGM Press, Yogyakarta.

Tso, T. C. 1972. *Physiology and Biochemistry of Tobacco Plants Dowder Hutchinson and Poss Inc,* Strovdsburg.

Wilkins, S. 1995. *Plant of Garden*. Book Company Hill, London.

Winarno, E.S., E.S, Sutarto., R. Yuliasari., dan Z Poelongan. 2000. Pelepasan Hara Pupuk Majemuk Kelapa Sawit. *Jurnal Penekitian Kelapa Sawit.* Vol. 9 (2- 3): 103-109.

Wiroadmodjo, J dan H. Soesilowati. 1991. Penggunaan beberapa Tingkat Pemupukan N dan P, Pengaruhnya terhadap Kandungan Nikotin, Gula, dan Produksi Tembakau Cerutu Besuki (Nicotiana tabacum L.) Bawah Naungan. *Buletin Agronomi*. Vol. 10 No. 3: IPB, Bandung.

Wiroadmodjo, J dan Najib, M. 1995. Pengaruh Dosis Nitrogen dan Kalium terhadap Produksi dan Mutu Tembakau Temanggung pada Tumpang Sisip Kubis-Tembakau di Pujon Malang. *Buletin Agronomi*. Vol. 23 No. 2, 1995: 17-25.