

**TAKSASI PRODUKSI MATA TUNAS SEBAGAI BENIH TEBU
(*SACHARRUM OFFICINARUM L.*) DENGAN PENDEKATAN ANALISA REGRESI**
***Assessment of Bud Production As Sugarcane (*Sacharrum officinarum L.*) Seed with
Regression Analysis Approach***

Ahmad Dhiaul Khuluq dan Ruly Hamida

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199, Malang 65152, Indonesia
Telp. (0341) 491447, Fax. (0341) 485121
E-mail: adkhuluq@gmail.com

(Makalah diterima 30 Agustus 2016 - Disetujui ,08 Desember 2016)

ABSTRAK

Salah satu permasalahan yang dihadapi di daerah pengembangan tebu (*Sacharrum officinarum L.*) adalah ketersediaan benih tebu baik secara kualitas maupun kuantitas. Diperlukan evaluasi cara tanam bagal dalam produksi benih tebu yang diperoleh agar tercapai hasil yang diharapkan. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Muktiharjo, Jawa Tengah pada tahun 2012 dengan menggunakan varietas PSJT 941. Perlakuan penelitian adalah perbedaan jumlah mata bagal tebu dengan tiga level yang meliputi bagal tebu satu mata, dua mata dan tiga mata. Penelitian disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan lima ulangan. Pengamatan yang dilakukan meliputi jumlah kecambah, jumlah anakan, tinggi tanaman, jumlah batang, jumlah *sogolan* dan jumlah mata tunas. Data yang diperoleh dianalisa dengan ANOVA dan pengujian lanjut menggunakan uji Duncan. Pendekatan permodelan taksasi produksi mata tunas per hektar dilakukan dengan analisa regresi. Perhitungan jumlah batang benih bagal dua mata mendapatkan hasil tertinggi dengan 9,6 batang/m, jumlah mata 9,2 mata /batang dan jumlah *sogolan* paling rendah sebesar 0,38/m juring. Produksi mata tunas KBD tertinggi didapatkan pada penanaman benih bagal dua mata dengan 847.848,06 mata tunas/ha yang dapat dipergunakan sebagai benih tanam untuk luasan 8,83 ha KTG. Pendekatan taksasi produksi mata tunas per hektar dapat digunakan persamaan regresi eksponensial $Y = 159655,48.e^{0,171.X}$ dengan variabel bebas jumlah batang per meter yang memiliki nilai koefisien korelasi sebesar 0,9007 dengan kesalahan baku perkiraan 1,0699.

Kata kunci: Tebu, benih, taksasi produksi

ABSTRACT

*One of the problems encountered in the development of sugarcane (*Sacharrum officinarum L.*) includes the availability of sugarcane seed both in quality and quantity. Evaluation of bud sett planting method in seed production was required in order to achieve the expected results. The study was conducted at the experiment station Muktiharjo, Central Java in 2012 using PSJT 941 varieties. Treatments applied were the different number of buds on bud sett which were at 3 levels, 1 bud, 2 buds or 3 buds. Research was arranged in a randomized complete block design (RCBD) with 5 replications. Observations were conducted on germination, tillering, plant height, number of stems, number of suckers and number of buds. The data obtained were analyzed with ANOVA and further tested using the Duncan test. Production assessment modeling approach was performed by a regression analysis. Calculation of stem number on 2 buds showed the highest with 9.6 stems/m, 9.2 buds/stem and with the sucker numbers lowest at 0.38 suckers/m. The highest production buds was obtained at planting 2 buds with 847,848.06 buds/ha which can be used as 8.83 ha for the milled sugarcane plantation. Assessment of bud production per hectare could use equation $Y = 159655,48.e^{0,171.X}$ with the independent variable of stem numbers per meter with a correlation coefficient of 0,9007 and a standard error of 1,0699.*

Key words: Sugarcane, seed, production assessment

PENDAHULUAN

Tebu (*Sacharrum officinarum L.*) termasuk komoditas strategis dan mendapat prioritas dalam program Kementerian Pertanian mendukung swasembada gula. Salah satu kendala yang dihadapi di daerah pengembangan tebu antara lain adalah ketersediaan benih yang tidak memadai, baik kualitas maupun kuantitas. Program bongkar ratun yang dicanangkan Kementerian Pertanian mengakibatkan semakin tingginya permintaan benih tebu.

Pada tahun 2013, Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian, telah menetapkan target produksi gula sebanyak 2,82 juta ton hablur dan produktivitas 80 t/ha, rendemen 7,75%, yang memerlukan pertanaman tebu seluas 454.297 ha (Sinar Tani, 2013). Apabila 30% terhadap luasan tersebut dilakukan bongkar ratun dan penanaman baru, maka dibutuhkan bibit sekitar 3,4 miliar mata tunas (Sukmadjaja *et al.*, 2014). Di Jawa Timur saja dicanangkan program bongkar ratoon seluas 28.400 ha pada tahun 2013 (Dinamika Perkebunan, 2013). Dalam hal ini diperlukan teknik perbanyak benih tebu secara efektif dan efisien dalam upaya memenuhi kebutuhan benih pada Kebun Tebu Giling.

Perbanyak benih tebu secara konvensional biasanya dilakukan secara vegetatif dengan menanam bagal tebu, satu mata tunas atau lebih (Indrawanto *et al.*, 2010). Jain *et al.* (2010) menyatakan tebu biasanya ditanam dengan potongan batang yang terdiri dari 2-3 mata tunas. Perbedaan cara tanam bagal mempengaruhi produksi benih tebu. Oleh karena itu diperlukan cara penanaman bagal yang paling baik dari segi sumber bahan dan cara tanam agar dihasilkan benih tebu yang sesuai dengan kebutuhan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui taksasi produksi mata tunas tebu sebagai benih di Kebun Benih Datar yang akan dijadikan sumber bahan tanam selanjutnya di Kebun Tebu Giling. Dengan mengetahui bahan tanam dan cara tanam yang baik diharapkan diperoleh benih tebu dalam jumlah yang memadai dan mutu yang tinggi mendukung program bongkar ratun dan swasembada gula.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Muktiharjo, Pati, Jawa Tengah pada tahun 2012 pada ketinggian tempat 50 m dpl dan jenis tanah Latosol. Bahan tanam yang digunakan adalah bagal tebu varietas PSJT 941. Bahan pendukung lainnya adalah pupuk kimia, pupuk kandang, dan air irigasi. Peralatan yang digunakan cangkul, sabit, sarung tangan, alat ukur tinggi tanaman, dan *hand counter*.

Penelitian disusun dalam rancangan acak kelompok dengan lima ulangan. Sebagai perlakuan adalah penanaman bagal tebu dengan jumlah mata tunas yang berbeda, yaitu satu, dua, dan tiga mata tunas. Tiap perlakuan dibuat dalam satu petak percobaan yang terdiri atas lima juring dengan panjang 8 m dan jarak pusat ke pusat (PKP) 1 m. Preparasi benih dilakukan dengan cara pemotongan sesuai perlakuan, yaitu dipotong tiga, dua dan tiga mata tunas tebu. Penanaman benih dilakukan dengan menggunakan 10 mata tunas per meter juring. Tanaman dipupuk dengan N-P-K dosis 180-75-75 (kg/ha) dan pupuk kandang 10 t/ha. Pemeliharaan tanaman sesuai standar budi daya tebu.

Parameter yang diamati adalah daya kecambah, tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah batang, jumlah sogolan, dan jumlah mata tunas tebu per batang. Pada setiap petak percobaan diambil dua juring sampel, yaitu juring ke-2 dan ke-4. Data yang diperoleh dari pengamatan dianalisis dengan ANOVA $\alpha = 5\%$ dan pengujian lanjut menggunakan uji Duncan. Prediksi taksasi produksi mata tunas dengan pendekatan persamaan regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penanaman bagal tebu dengan satu mata tunas memiliki tingkat perkecambahan lebih rendah (33,13%) dibandingkan dengan dua dan tiga mata tunas. Hasil sidik ragam ($\alpha = 0,05$) menunjukkan perkecambahan bagal tebu dengan dua mata tunas (69,50%) tidak berbeda nyata dengan tiga mata tunas (69,0%). Tingkat kemungkinan hidup benih tebu dari bagal dengan dua dan tiga mata tunas lebih tinggi dibandingkan dengan satu mata tunas. Hal ini diduga karena bagal dengan satu mata tunas memiliki permukaan evaporasi yang lebih luas dibandingkan dengan dua dan tiga mata tunas, sehingga tingkat kehilangan air pada bagal dengan satu mata tunas lebih tinggi. Kandungan air dalam bagal tebu menentukan kesegaran mata tunas sehingga mempengaruhi perkecambahan. Pertumbuhan tebu dimulai dari fase perkecambahan, perkembangan anakan, pemanjangan batang, kemasakan, dan kematian tanaman. Faktor internal yang mengendalikan perkecambahan adalah kandungan air, unsur hara, dan zat pengatur tumbuh (Pawirosemadi, 2011).

Pertumbuhan terbaik tanaman pada umur 1,5 bulan setelah tanam (BST) terdapat pada bagal dua mata tunas, dengan tinggi tanaman rata-rata 115,4 cm dan jumlah anakan 4-6 mata tunas (Gambar 1). Hasil sidik ragam ($\alpha=0,05$) menunjukkan tinggi tanaman dan jumlah anakan pada bagal dengan dua mata tunas berbeda nyata dengan satu dan tiga mata tunas. Hal ini diduga karena cadangan makanan dalam batang tebu mencukupi untuk pertumbuhan mata tunas. Ukuran bibit

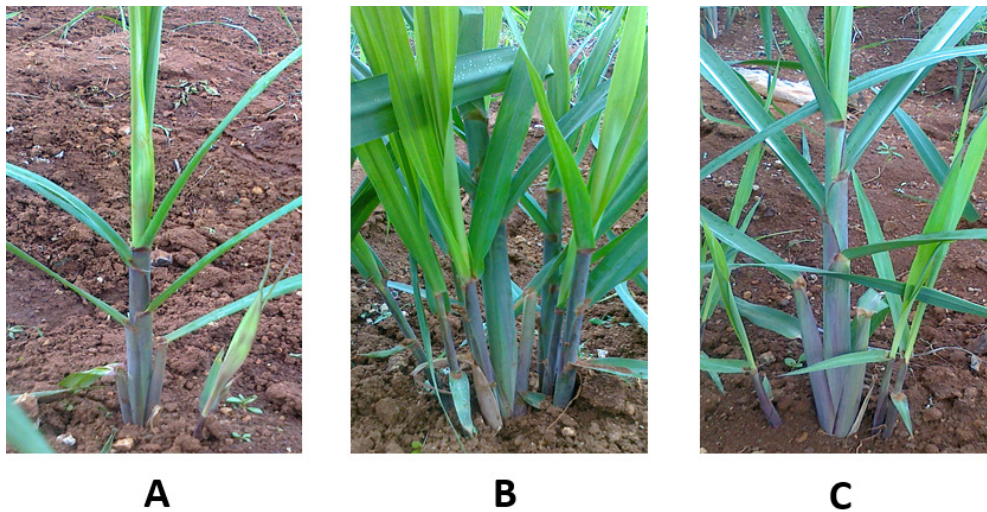
tebu juga mempengaruhi pertumbuhan pada pembibitan awal karena berhubungan dengan cadangan makanan didalamnya. Semakin besar ukuran bibit semakin banyak cadangan makanan, sehingga pertumbuhan bibit lebih terjamin (Yulianingtyas *et al.*, 2015). Anakan tebu merupakan faktor utama untuk memperoleh produktivitas yang tinggi (Natarajan, 2011). Murwandono (2013) menyatakan tolak ukur keberhasilan fase pertunasan ialah setiap batang induk membentuk 4-6 tunas anakan. Dengan demikian dalam satu hektar pertanaman muncul 120.000-130.000 tunas.

Penggunaan benih bagal satu mata tunas menghasilkan sogolan (*suckers*) lebih banyak pada saat tanaman berumur 7 bulan, rata-rata 1,2 sogolan/m juring, dibandingkan dengan benih bagal dari dua dan tiga mata tunas (Tabel 1). Pada perlakuan benih bagal dua mata tunas menghasilkan sogolan paling sedikit, rata-rata 0,4 sogolan/m juring. Hasil sidik ragam ($\alpha = 0,05$) menunjukkan jumlah sogolan berbeda nyata pada perlakuan bagal antara satu, dua, dan tiga mata tunas. Sogolan adalah anakan tebu yang tumbuh lebih lambat dibandingkan dengan tunas yang lain. Karakter sogolan adalah memiliki batang besar, tanaman pendek daun lebar dan tebal, muncul dari tunas

primer dan sekunder (Bonnett *et al.*, 2005). Keberadaan sogolan tidak dikehendaki pada Kebun Benih Datar dan Kebun Tebu Giling. Tujuan Kebun Benih Datar adalah untuk mendapatkan benih tebu. Sogolan pada kebun dapat menurunkan jumlah mata tunas benih produktif yang terpanen.

Kebun Benih Datar berfungsi menyediakan bahan tanam bagi Kebun Tebu Giling, baik pada lahan sawah maupun tegal. Menurut Indrawanto *et al.* (2010), benih tebu yang baik adalah yang berumur 6-7 bulan, tidak tercampur dengan varietas lain, bebas dari hama penyakit, dan tidak mengalami kerusakan fisik.

Benih bagal dengan dua mata tunas memiliki jumlah batang lebih banyak (rata-rata 9,6 batang/m juring) dibandingkan dengan benih bagal satu dan tiga mata tunas. Hasil sidik ragam ($\alpha = 0,05$) menunjukkan jumlah batang dari bagal satu mata tunas berbeda nyata dengan dua dan tiga mata tunas. Jumlah batang berpengaruh terhadap jumlah mata tunas benih tebu. Dengan demikian diperlukan optimalisasi fase pertunasan agar didapatkan mata tunas yang maksimal pada Kebun Benih Datar. Proses perbanyak anakan sangat penting sebagai dasar pembentukan populasi tanaman dan jumlah batang



Gambar 1. Jumlah anakan tanaman tebu pada umur 1,5 BST (A. benih bagal satu mata tunas; B. benih bagal dua mata tunas; C. benih bagal dengan tiga mata tunas)

Tabel 1. Perbandingan jumlah sogolan, batang, dan mata tunas pada pertanaman bagal tebu dengan satu, dua, dan tiga mata tunas pada umur 7 BST

Mata tunas bagal	Jumlah sogolan (per meter juring)	Jumlah batang (per meter juring)	Jumlah mata tunas per batang
1	1,76 ^a	6,28 ^b	7,72 ^a
2	0,38 ^c	9,60 ^a	9,20 ^a
3	1,18 ^b	8,48 ^a	8,91 ^a
CV (%)	29,60	16,40	15,84

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada 0,05 DMRT

terpanen (Khuluq dan Hamida, 2014). Fase pertumbuhan dan perkembangan paling kritis pada tanaman tebu adalah perkecambahan dan pembentukan tunas (Sugiyarta, 2012).

Mata tunas terbanyak yang diproduksi di Kebun Benih Datar diperoleh dari penanaman bagal dua mata tunas, rata-rata 9,2 mata tunas/batang, sedangkan jumlah mata tunas terendah didapatkan dari penanaman bagal satu mata tunas, rata-rata 7,72 mata tunas/batang. Akan tetapi, hasil sidik ragam ($\alpha=0,05$) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan bagal satu, dua, dan tiga mata tunas (Tabel 2).

Produksi mata tunas terendah di Kebun Benih Datar terdapat pada penanaman bagal dengan satu mata tunas, yaitu 465.201 mata tunas/ha, sedangkan produksi mata tunas tertinggi dihasilkan dari penanaman bagal dengan dua mata tunas, yaitu 847.848 mata tunas/ha, yang dapat digunakan sebagai benih tebu untuk luasan 8,83 ha Kebun Tebu Giling. Utomo (2015) menyatakan bahwa bibit tebu dari 1 ha lahan dapat digunakan untuk 10 ha pertanaman. Perbedaan produksi mata tunas yang cukup besar ini didapatkan dari hasil perkalian dengan jumlah batang terpanen per juring yang lebih banyak pada bagal dua mata tunas (rata-rata 9,6 batang/m juring) dibandingkan dengan satu mata tunas (rata-rata 6,28 batang/m juring), meskipun jumlah mata tunas per batang tidak berbeda nyata. Jumlah batang dan mata tunas per batang merupakan kontribusi utama dalam produksi mata tunas

di Kebun Benih Datar.

Kebutuhan benih bagal tebu dalam 1 ha berkisar antara 60-80 kuintal atau sekitar 10 mata tunas tumbuh per meter kairan per juring (Indrawanto *et al.*, 2010, Jain *et al.*, 2010). Dengan demikian, kebutuhan benih tebu pada Kebun Tebu Giling per ha (tanam 10 mata tunas/m, panjang 8 m/juring, jumlah 1.200 juring/ha) berdasarkan jumlah mata tunas adalah 96.000 mata tunas. Berdasarkan produksi mata tunas dapat dijelaskan bahwa jumlah mata tunas yang dihasilkan dari penanaman bagal dua mata tunas di Kebun Benih Datar dapat digunakan untuk benih pada 8,83 ha Kebun Tebu Giling (Tabel 2). Meskipun perbedaan hasil konversi antara bagal dua dan tiga mata tunas relatif kecil (rata-rata 1,28 ha Kebun Tebu Giling) namun secara keekonomian menunjukkan selisih yang cukup besar jika dihitung biaya pengadaan benih bagal (asumsi benih 60-80 kuintal/ha, harga Rp. 60.000/kuintal) mencapai Rp. 3.600.000-4.800.000 per ha.

Peubah bebas (*independent variable*) utama dalam penentuan taksasi produksi mata tunas (*dependent variable*) adalah jumlah batang per meter dan jumlah mata tunas per batang. Pengujian masing-masing variabel bebas dilakukan dengan pendekatan analisis regresi linier, kuadratik, dan eksponensial untuk mengetahui kecenderungan atau pola kurva yang terbentuk. Hasil analisis regresi pada variabel mata tunas didapatkan kecenderungan data mengikuti pola distribusi eksponensial (Gambar 2) dengan nilai R square 0,510

Tabel 2. Taksasi produksi mata tunas bagal pada Kebun Benih Datar dan konversi benih untuk Kebun Tebu Giling

Mata tunas bagal	Total produksi mata tunas/ha	Konversi benih/ha (tanam 10 mata tunas/m)
1	465.200,65 ^b	4,85 ^b
2	847.848,06 ^a	8,83 ^a
3	724.972,71 ^a	7,55 ^a
CV (%)	18,85	18,86

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada 0,05 DMRT

Tabel 3. Hasil pengujian regresi pada variabel bebas jumlah batang dan mata tunas terhadap produksi mata tunas tebu

Mata tunas				
Analisis regresi	R	R square	Adjusted R square	Standart error of the estimate
Linier	0,757	0,573	0,540	1444850,890
Kuadratik	0,759	0,577	0,506	150061,094
Eksponensial	0,714	0,510	0,472	0,260
Batang				
Analisis regresi	R	R square	Adjusted R square	Standart error of the estimate
Linier	0,870	0,758	0,739	109052,326
Kuadratik	0,871	0,758	0,717	113499,384
Eksponensial	0,901	0,811	0,797	0,161

dan *standart error* 0,260 (Tabel 3). Hasil regresi linier dan kuadratik memiliki nilai *R square* lebih tinggi namun nilai *standart error* sangat tinggi, sehingga tidak sesuai digunakan untuk membuat model taksasi produksi mata tunas tebu.

Hasil analisis regresi pada variabel batang juga didapatkan kecenderungan data mengikuti pola distribusi eksponensial (Gambar 2) dengan nilai *R square* 0,811 dan *standart error* 0,161 (Tabel 3). Hasil regresi linier dan kuadratik memiliki nilai *R square* lebih kecil dan nilai *standart error* lebih tinggi dibandingkan dengan regresi eksponensial. Dengan demikian, model taksasi produksi mata tunas tebu lebih tepat menggunakan persamaan eksponensial diandingkan dengan linier atau kuadratik.

Model Regresi Eksponensial

Hubungan antara variabel bebas jumlah batang dan mata tunas dengan produksi mata tunas bersifat eksponensial, sehingga taksasi produksi mata tunas dapat dilakukan dengan pendekatan regresi eksponensial.

Wibowo (2001) menjelaskan bahwa bentuk umum model persamaan regresi eksponensial adalah:

$$Y = b e^{ax} \dots\dots\dots (1)$$

dimana:

Y = regresi eksponensial Y terhadap X

X = variabel bebas

a,b = konstanta ; $Y_i > 0$

Persamaan (1) dapat diformulasikan menjadi persamaan linier fungsi (ln) sebagai berikut:

$$\ln Y = \ln b e^{aX}$$

$$\ln Y = \ln b + \ln e^{aX}$$

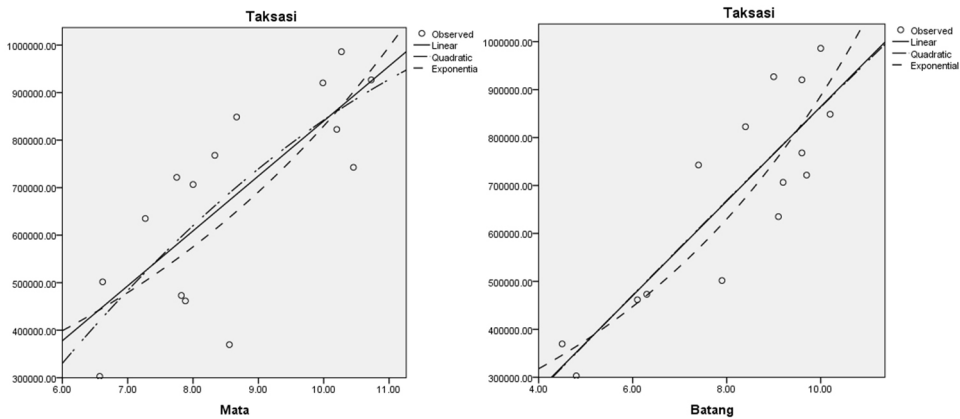
$\ln Y = \ln b + aX \ln e$, karena $\ln e = 1$, maka

$$\ln Y = \ln b + aX \dots\dots\dots (2)$$

Persamaan (2) merupakan persamaan fungsi semilogaritmik antara $\ln Y$ dengan X dan merupakan persamaan garis lurus dengan kemiringan a dan memotong sumbu $\ln Y$ di $\ln b$. Untuk menyederhanakan penyelesaian persamaan tersebut maka dilakukan transformasi sebagai berikut:

$$P = AX + B \dots\dots\dots (3)$$

dimana:



Gambar 2. Regresi pengaruh individu variabel bebas jumlah batang dan mata tunas tebu terhadap produksi mata tunas

Tabel 4. Hasil perhitungan persamaan regresi eksponensial jumlah batang dan jumlah mata terhadap produksi mata tunas

Parameter	Variabel batang/m	Variabel mata tunas/batang
Rata-rata X	8,12	8,61
Rata-rata P = ln Y	13,37	13,37
Simpangan baku X (σ_x)	1,8861	1,3975
Simpangan baku Y (σ_y)	0,3582	0,3582
Konstanta A = a	0,1711	0,1830
Konstanta B = b	159655,49	132455,20
Koefisien korelasi (R)	0,9007	0,7141
Kesalahan baku perkiraan (<i>Standard error of estimate</i>)	1,0699	1,1919
Persamaan regresi eksponensial	$Y = 159655,48.e^{0,171.X}$	$Y = 132455,20.e^{0,183.X}$

$$P = \ln Y ; X = X ; A = a ; B = \ln b$$

Pendekatan taksasi produksi mata tunas per ha dengan analisa regresi eksponensial pada variabel jumlah batang per meter didapatkan nilai koefisien korelasi 0,9007 dengan kesalahan baku perkiraan 1,0699. Pada variabel jumlah mata tunas per batang didapatkan nilai koefisien korelasi 0,7141 dengan kesalahan baku perkiraan 1,1919. Berdasarkan nilai koefisien korelasi dan nilai kesalahan baku perkiraan maka analisis regresi eksponensial pada variabel bebas jumlah batang per meter lebih sesuai dibandingkan analisis regresi eksponensial pada variabel bebas jumlah mata tunas per batang. Dengan demikian, pendekatan taksasi produksi mata tunas per ha dapat dilakukan dengan persamaan regresi eksponensial $Y = 159655,48.e^{0,171.X}$.

Kombinasi eksponensial merupakan bentuk kombinasi fungsi kepadatan peluang distribusi eksponensial. Secara numerik, kombinasi eksponensial lebih mudah diterapkan, karena memberikan penghitungan yang sangat sederhana, sehingga mudah diaplikasikan ke berbagai bidang (Pentury *et al.*, 2011).

KESIMPULAN

Penggunaan bagal tebu dengan dua mata tunas dihasilkan benih dengan jumlah mata tunas terbanyak (rata-rata 9,6 batang/m, jumlah sogolan 0,38/m juring, jumlah mata tunas 9,2 mata/batang) dengan produksi mata tunas 847.848,06 per ha. Jumlah mata tunas ini dapat digunakan sebagai benih pada areal 8,83 ha Kebun Tebu Giling. Pendekatan taksasi produksi mata tunas per ha dapat menggunakan persamaan regresi eksponensial $Y = 159655,48.e^{0,171.X}$ dengan variabel bebas jumlah batang per meter dengan nilai koefisien korelasi 0,9007 dan kesalahan baku perkiraan 1,0699.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, terutama Kepala Kebun Percobaan Muktiharjo, Ir. S.E. Susilowati, MS beserta seluruh teknisi.

DAFTAR PUSTAKA

Agustin, C. dan Yulianto. 2013. Pemerintah fokuskan bongkar ratoon. Tabloid Sinartani No. 3491. Tahun XLIII. Hal. 6.
Aslam, M., N. Ahmad, M.K. Hanif, and R.J. Rehman. 2014. Genotypic performance of presown sugarcane under southern punjab conditions. Pakistan sugar

journal 29 (1):7-10.
Bonnett, G.D., B. Salter, N. Berding, and A.P. Hurney. 2005. Environmental Stimuli Promoting Sucker Initiation in Sugarcane. *Field Crops Research*. 92(2):219-230.
Dashora, P. 2012. Produktivity and sustainability of sugarcane (*Saccharum officinarum*) genotypes under various planting season and fertility in south-east Rajasthan. *Academia Arena* 4(1):37-41.
Indrawanto, C., Purwono, Siswanto, M. Syakir, dan W. Rumini. 2010. Budi daya dan pascapanen tebu. ESKA Media. Jakarta. Hlm. 11.
Jain, R., S. Solomon, A.K. Shrivastava, and A. Chandra. 2010. Sugarcane bud chips: A promising seed material. *Sugar Tech*. 12(1): 67-69.
Khuluq, A.D. dan R. Hamida. 2014. Peningkatan produktivitas dan rendemen tebu melalui rekayasa fisiologis pertunasan. *Perspektif* 13(1):13-24.
Murwandono. 2013. Budi daya tebu di Indonesia. Makalah Seminar Bulanan Balittas, 1 Oktober 2013. Malang, Jawa Timur. Hal. 1-30.
Natarajan, U.S. 2011. Tillering in SSI – Emergence, Factors Affecting, Constraints and Solutions. First National Seminar on Sugarcane Sustainable Initiative. p. 21-23.
Pawirosemedi, M. 2011. Dasar-Dasar Teknologi Budidaya Tebu dan Pengolahan Hasilnya. UM Press. Malang. Hlm. 92-93;98-99.
Pentury, T., R.W. Matakupan, and L.J. Sinay. 2011. Aproksimasi distribusi waktu hidup yang akan datang. *Jurnal Berekeng* 5(1):47-51.
Sugiyarta, E. 2012. Revitalisasi on Farm Berbasis Penataan Varietas pada Budidaya Tanaman Tebu. Prosiding Pertemuan Teknis P3GI, 5 Desember 2012. Pasuruan. Hal. A3 1-19.
Sukmadjaja, D., Y. Supriati, dan S.J. Pardal. 2014. Kultur apeks untuk penyediaan bibit unggul tebu varietas PS 864 dan PS 881. *Jurnal AgroBiogen* 10 (2):45-52.
Utomo, PS. 2015. pengaruh dosis pupuk bio kompos dan jarak tanam terhadap pertumbuhan awal tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) varietas 882 sebagai benih bibit metode bud chip. *Jurnal Cendekia* 13 (3): 86-93.
Wibowo, M. 2001. Pemodelan statistik hubungan debit dan kandungan sedimen sungai, contoh kasus di Das Citarum-Nanjung. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 2(3): 255-260.
Widodo, D., Y.T. Prayoga, Samsuri, H. Muhardiono, L. Pratyasto, R.E. Tjahjono, Paryanto, B. Budiarmo, A. Purwati, Y. Hadi. 2013. Jatim siap sukseskan program bongkar ratoon 2013. *Dinamika Perkebunan Edisi Mei*. Hlm. 4.
Yulianingtyas, A.P., H.T. sebayang, dan S.Y. Tyasmoro. 2015. Pengaruh komposisi media tanam dan ukuran bibit pada pertumbuhan pembenihan tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 3(5): 362-369.