

Pengaruh Kondisi Ketinggian Tempat Terhadap Produksi dan Mutu Tembakau Temanggung

Elda Nurnasari dan Djumali

Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat

Jl. Raya Karangploso, Kotak Pos 199, Malang

E-mail: balittas@litbang.deptan.go.id

Diterima: 22 April 2010

disetujui: 3 Oktober 2010

ABSTRAK

Tembakau temanggung banyak dibudidayakan pada daerah pegunungan, terutama di lereng Gunung Sumbing dan Gunung Sindoro. Untuk mengetahui pengaruh ketinggian tempat terhadap produksi dan mutu tembakau temanggung maka dilakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh faktor lingkungan terhadap produksi dan mutu tembakau temanggung. Percobaan pot dilakukan di Kabupaten Temanggung-Jawa Tengah, pada bulan Maret–Agustus 2008 dengan 3 perlakuan lokasi tumbuh yang mempunyai perbedaan elevasi tempat, yakni (1) Desa Tlilir berelevasi 1395 m dpl, (2) Desa Wonotirto berelevasi 1245 m dpl, dan (3) Desa Sunggingsari berelevasi 880 m dpl dengan media tanah yang sama (seri Wonotirto). Perlakuan disusun dalam rancangan tersarang dengan 9 ulangan, dimana ulangan tersarang dalam perlakuan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa lokasi tumbuh mempengaruhi produksi dan kadar nikotin tembakau yang dihasilkan. Produksi rajangan kering tertinggi (28,3 g/tanaman) diperoleh dari tembakau yang ditanam di Desa Wonotirto sedangkan kadar nikotin tertinggi (6,24%) diperoleh Desa Tlilir. Perbedaan lokasi tumbuh diikuti oleh perbedaan unsur-unsur lingkungan (temperatur udara, kelembapan udara relatif, curah hujan, dan jumlah hari hujan) selama masa hidup tanaman. Unsur lingkungan yang mempengaruhi produksi adalah temperatur udara, kelembapan relatif, curah hujan, dan jumlah hari hujan. Adapun unsur lingkungan yang mempengaruhi kadar nikotin adalah elevasi tempat, temperatur udara, dan kelembapan relatif.

Kata kunci: Tembakau, *Nicotiana tabacum*, ketinggian tempat, produksi, mutu

Land Elevations Effect on Temanggung Tobacco Yield and Quality

ABSTRACT

Temanggung tobacco is cultivated in highly areas, especially at Sumbing and Sindoro mountainside. To determine the effect of land elevation on yield and quality of temanggung tobacco, experiment had been conducted at different land elevation. Pot experiment was conducted in the Temanggung Regency-Central Java, on March–August 2008 with 3 treatments of growth location which has different site altitude, that is (1) Tlilir with site altitude 1395 m above sea level (asl), (2) Wonotirto with site altitude 1245 m asl, and (3) Sunggingsari with site altitude 880 m asl with the same soil (Wonotirto series). The treatments were arranged in nested design with nine replications, which the replications were nested in the treatment. Result showed that growth location affect on yield and nicotine content. The highest production of dried sliced (28.3 g/plant) was obtained in Wonotirto while the highest nicotine content (6.24%) was obtained in Tlilir. Differences in growth location followed by the difference of the environmental elements (air temperature, relative humidity, rainfall, and number of rainy days) during the lifetime of the plant. Environmental element that affect the production is the air temperature, relative humidity, rainfall, and number of rainy days. The environmental elements that affect the nicotine content is the site altitude, air temperature, and relative humidity.

Keywords: Tobacco, *Nicotiana tabacum*, land elevation, production, quality

PENDAHULUAN

TEMBAKAU temanggung sebagai salah satu bahan baku rokok keretek memberi rasa dan aroma yang khas (Harno, 2004). Kebutuhan tembakau temanggung untuk pabrik rokok sekitar 31,23 ribu ton setiap tahunnya (Anonim, 2004; Yulianti, 2009). Namun, dari jumlah kebutuhan tersebut Kabupaten Temanggung hanya mampu memenuhi 10,5 ribu ton atau sekitar 35% sehingga kekurangannya banyak disuplai dari daerah lain, dengan mutu lebih rendah dibanding dengan tembakau temanggung (Yulianti, 2009). Kendala utama pada budi daya tembakau temanggung adalah kemunduran daya dukung lahan karena erosi dan meningkatnya intensitas beberapa serangan penyakit (Rochman *et al.*, 2007). Daerah penanamannya sampai saat ini masih terpusat di lereng G. Sumbing dan G. Sindoro, Kabupaten Temanggung, dan penyebarannya meluas sampai ke Kabupaten Wonosobo, Magelang, dan Kendal yang dikenal dengan sebutan tembakau temanggung (Basuki *et al.*, 2000).

Tembakau temanggung ditanam di 12 kecamatan dengan agroekosistem beragam (tegal, sawah tadah hujan, sawah irigasi) dan topografi wilayah mulai dari daerah datar, berbukit-bukit, sampai pada lereng-lereng gunung dengan kemiringan 60° (Rochman dan Suwarso, 2000).

Tembakau temanggung sesuai ditanam di daerah dengan ketinggian 700 sampai dengan 1500 m dpl. Curah hujan yang dibutuhkan antara 2.200–3.100 mm/tahun dengan 8–9 bulan basah dan 3–4 bulan kering (Basuki *et al.*, 2000). Curah hujan merupakan faktor yang menentukan hasil dan mutu tembakau temanggung, sedangkan intensitas matahari yang tinggi sangat diperlukan pada saat panen dan pengeringan (Sholeh, 2000). Secara umum, elevasi yang tinggi menghasilkan mutu tembakau yang tinggi, sedangkan elevasi rendah menghasilkan mutu rendah (Purlani dan Rachman, 2000). Secara umum pada wilayah berelevasi tinggi dikembangkan varietas yang berpotensi mutu lebih tinggi dibanding yang

dikembangkan di wilayah berelevasi rendah (Rochman dan Suwarso, 2000).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh faktor elevasi ketinggian dan unsur iklim (temperatur udara, kelembapan udara relatif, curah hujan, dan jumlah hari hujan) terhadap produksi dan mutu tembakau temanggung.

BAHAN DAN METODE

Percobaan pot dilakukan di Temanggung, Jawa Tengah mulai bulan Maret–Agustus 2008, dilakukan percobaan pot untuk mendapatkan jenis dan kesuburan tanah yang sama. Tiga lokasi percobaan berada pada elevasi yang berbeda, yakni (1) Desa Tlilir, Kecamatan Tlogomulyo dengan elevasi 1395 m dpl, (2) Desa Wonotirto, Kecamatan Bulu dengan elevasi 1245 m dpl, dan (3) Desa Sungging Sari, Kecamatan Parakan dengan elevasi 880 m dpl. Perlakuan disusun dalam rancangan tersarang dengan 9 ulangan, dimana ulangan tersarang dalam lokasi. Tiap perlakuan dalam satu ulangan terdiri dari 4 tanaman yang masing-masing ditanam di polibag berukuran 20 kg. Varietas tanaman yang digunakan adalah Kemloko-1 dengan dosis pupuk 120 kg N + 50 kg P₂O₅ + 25 ton pupuk kandang per ha atau setara dengan 6,48 g N + 2,70 g P₂O₅ + 1,35 kg pupuk kandang per tanaman. Pupuk kandang dan pupuk P diberikan sehari sebelum tanam dicampur rata dengan tanah, dimana sumber pupuk P berasal dari pupuk SP-36. Selanjutnya pot ditata dengan jarak antar-pot 90 cm x 60 cm.

Penanaman dilakukan dengan memindahkan satu bibit yang telah berumur 40 hari ke dalam setiap pot. Sebelum tanam, tanah dalam pot diaplikasikan karbofuran untuk mengantisipasi serangan ulat tanah. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan melakukan penyulaman pada bibit yang mati, melakukan pendangiran bila tanah terlihat padat, dan melakukan pengendalian hama dan penyakit. Pupuk N diberikan dua kali yaitu lima hari setelah tanam dan 25 hari setelah tanam, masing-

masing sebesar 1/3 dan 2/3 dosis pupuk N yang bersumber dari pupuk ZA. Pengairan berasal dari curah hujan yang terjadi pada masing-masing lokasi. Pemangkasan dilakukan pada awal pembungaan pada setiap perlakuan yang digunakan. Pengendalian penyakit dilakukan dengan cara mencabut tanaman yang sakit dan memusnahkannya. Pengendalian ulat *Helicoverpa* sp. dan *Spodoptera litura* dilakukan dengan aplikasi tiodikarb. Pengendalian *Aphis* sp. dilakukan dengan aplikasi imidakloprid. Panen dilakukan secara bertahap dengan cara memetik setiap daun produksi yang telah menunjukkan kemasakan, yang ditandai dengan memudarnya warna hijau menjadi kuning sekitar 50%. Selanjutnya daun diperam sampai warna daun berubah menjadi kuning kecokelatan. Daun dirajang dan dijemur sampai kering serta ditimbang untuk mengetahui produksi rajangan kering.

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun, panjang, dan lebar daun), umur tanaman, produksi rajangan kering, kadar nikotin, dan unsur iklim (curah hujan, jumlah hari hujan, temperatur udara, dan kelembapan nisbi udara). Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan sehari setelah pemangkasan, sedangkan pengamatan unsur iklim dilakukan setiap hari selama masa pertumbuhan tanaman.

Produksi rajangan kering per tanaman dihitung dengan menjumlah bobot rajangan kering setiap panen. Adapun sampel untuk pengamatan kadar nikotin berasal dari campuran rajangan kering setiap panen dan selanjutnya diambil contoh rajangan kering sebagai bahan

analisis kandungan nikotin, dilakukan dengan metode *Ether-Petroleum ether*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Unsur Iklim Selama Masa Hidup Tanaman

Unsur-unsur iklim yang meliputi temperatur udara, kelembapan udara relatif, curah hujan, dan jumlah hari hujan selama masa hidup tanaman pada ketiga elevasi tempat tertera pada Tabel 1.

Kondisi topografi daerah penanaman tembakau di Temanggung adalah datar, bergelombang sampai dengan berbukit. Sebagian besar lahan pertanian berupa lahan tegal ($\pm 75\%$) dan sisanya adalah lahan sawah (Djajadi, 2000). Lokasi penelitian berada pada ketinggian antara 880–1395 m dpl dimana daerah tersebut merupakan daerah bergelombang, berbukit, dan termasuk lahan tegal. Perbedaan ketinggian tempat di tiga lokasi tersebut menyebabkan perbedaan kondisi iklim seperti temperatur, dan kelembapan udara. Semakin tinggi tempat penanaman, temperatur udara semakin menurun, sebaliknya kelembapan udara semakin meningkat. Parameter curah hujan dan hari hujan, besarnya tidak dipengaruhi oleh ketinggian tempat. Data curah hujan dan hari hujan tertinggi terdapat di lokasi dengan ketinggian 1245 m dpl, yaitu di Desa Wonotirto. Perbedaan kondisi inilah yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, produksi, dan mutu tembakau temanggung.

Tabel 1. Rata-rata iklim selama pertumbuhan tanaman pada ketinggian tempat

Desa	Lokasi		Unsur-unsur iklim		
	Ketinggian tempat (m dpl)	Temperatur (°C)	Kelembapan relatif (%)	Curah hujan (mm)	Jumlah hari hujan (hari)
Tlilir	1395	20,1	78,5	248,90	19
Wonotirto	1245	22,7	69,9	374,03	29
Sunggingsari	880	23,3	66,7	281,17	22

2. Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Pertumbuhan Tanaman

Dari hasil analisis statistik diketahui bahwa perbedaan kondisi lingkungan di tiga lokasi berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, kecuali jumlah daun per tanaman (Tabel 2), semakin tinggi tempat penanaman, tinggi tanaman dan ukuran daun semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan unsur-unsur iklim di antara ketiga lokasi tersebut, dimana unsur-unsur iklim sangat mempengaruhi proses fisiologi tanaman. Jumlah daun tidak dipengaruhi oleh perbedaan elevasi tempat dan unsur-unsur iklim dalam penelitian ini. Hasil yang sama diperoleh Herwati *et al.* (2008) pada tembakau paiton. Jumlah daun merupakan salah satu sifat yang mempunyai heritabilitas tinggi sehingga kurang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tumbuhnya, termasuk unsur-unsur iklim (Rachman dan Djajadi, 1991).

3. Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Produksi dan Kadar Nikotin Rajangan Kering

Perbedaan ketinggian tempat juga mempengaruhi hasil produksi dan kadar nikotin, dimana produksi tertinggi dihasilkan di daerah Wonotirto sedangkan kadar nikotin tertinggi di

daerah Sunggingsari (Tabel 3). Seperti diuraikan sebelumnya bahwa ketersediaan air dalam tanah dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sehingga meningkatkan produksi rajangan kering. Daerah Wonotirto memiliki curah hujan dan hari hujan yang tertinggi dibandingkan dengan dua lokasi yang lain, sehingga produksinya juga tinggi karena terjadi peningkatan ketersediaan air dalam tanah.

Menurut Djumali (2008), keterbatasan air tersedia dalam tanah berakibat pada peningkatan produksi nikotin dalam akar, oleh karena itu ketersediaan air dalam tanah sampai batas-batas tertentu berakibat pada peningkatan kadar nikotin dalam daun. Kadar nikotin tertinggi adalah 6,24% yaitu di daerah Tlilir, dimana di daerah tersebut memiliki curah hujan dan hari hujan yang terendah bila dibandingkan dua lokasi yang lain.

4. Hubungan Unsur-Unsur Lingkungan dengan Pertumbuhan dan Umur Tanaman

Hasil korelasi antara unsur-unsur lingkungan dengan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, dan umur panen akhir tertera pada Tabel 4.

Tabel 2. Pengaruh lokasi terhadap pertumbuhan tanaman

Desa	Lokasi		Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Umur panen akhir (hari)
	Ketinggian tempat (m dpl)						
Tlilir	1395		94,17 b	15,39 a	33,28 b	15,83 b	147,67 a
Wonotirto	1245		111,94 a	16,44 a	39,78 a	20,33 a	130,56 b
Sunggingsari	880		114,33 a	15,44 a	39,28 a	19,33 a	128,00 c
KK (%)			7,16	tn	10,49	12,69	0,51

Tabel 3. Pengaruh lokasi terhadap produksi dan kadar nikotin

Desa	Lokasi		Produksi rajangan kering (g/tanaman)	Kadar nikotin (%)
	Ketinggian tempat (m dpl)			
Tlilir	1 395		10,56 c	6,24 a
Wonotirto	1 245		28,33 a	5,35 b
Sunggingsari	880		19,17 b	4,79 c
KK (%)			27,43	4,03

Hasil korelasi antara unsur-unsur lingkungan dengan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, dan umur panen akhir tertera pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil korelasi terlihat bahwa elevasi berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan umur tanaman, sedangkan temperatur dan kelembapan relatif berpengaruh terhadap tinggi tanaman, panjang, dan lebar daun, serta umur tanaman. Adapun curah hujan dan jumlah hari hujan selama masa hidup tanaman berpengaruh terhadap lebar daun dan umur tanaman (Tabel 4).

a. Respon pertumbuhan dan umur tanaman terhadap elevasi

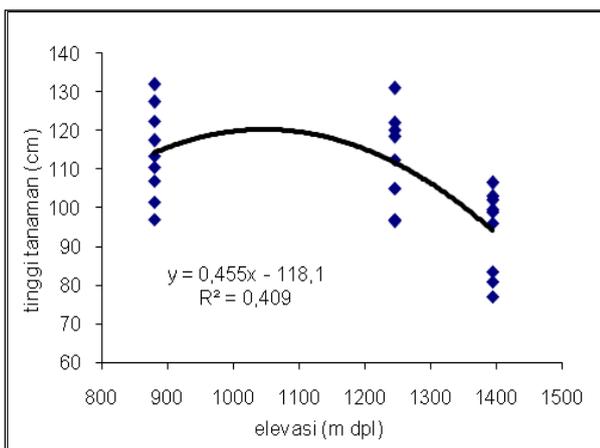
Elevasi berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan umur tanaman (Tabel 4), dimana perubahan elevasi ditanggapi oleh tinggi tanaman dengan membentuk kurva kuadratik

tertutup (Gambar 1 a), tinggi tanaman yang terbaik diperoleh pada elevasi 1053 m dpl. Ketinggian tempat (elevasi) termasuk dalam faktor fisiografis, sangat mempengaruhi iklim, terutama curah hujan dan temperatur udara. Menurut Sulistyono (1995), tinggi tempat berpengaruh terhadap temperatur udara dan intensitas cahaya. Temperatur dan intensitas cahaya akan semakin kecil dengan semakin tingginya tempat tumbuh. Berkurangnya temperatur dan intensitas cahaya dapat menghambat pertumbuhan karena proses fotosintesis terganggu. Daerah yang memiliki elevasi tinggi jumlah konsentrasi CO₂ relatif lebih kecil bila dibandingkan pada daerah yang lebih rendah (Muhandi, 2004). Hal ini menyebabkan laju fotosintesis menjadi lambat, karbohidrat untuk pertumbuhan menjadi berkurang, dan tinggi tanaman akan berkurang.

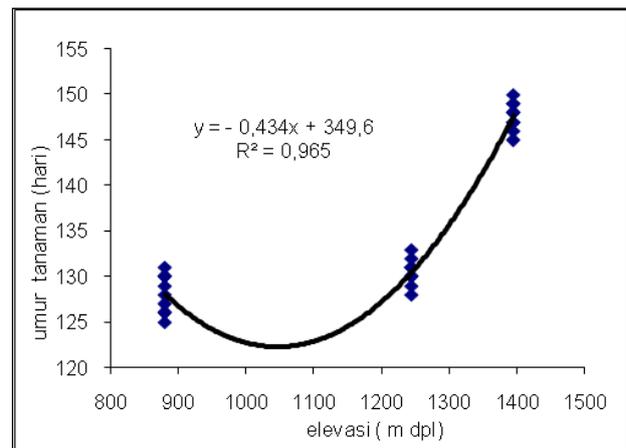
Tabel 4. Korelasi antara unsur-unsur lingkungan dengan pertumbuhan tanaman

Unsur-unsur lingkungan	Tinggi	Jumlah daun	Panjang daun	Lebar daun	Umur tanaman
Elevasi	-0,509*	0,084	-0,394	-0,373	0,788**
Temperatur	0,637*	0,174	0,564*	0,613*	-0,981**
Kelembapan	-0,631*	-0,136	-0,550*	-0,588*	0,973**
Curah hujan	0,395	0,438	0,435	0,553*	-0,598*
Hari hujan	0,418	0,434	0,453	0,569*	-0,633*

Keterangan: * dan ** berarti berkorelasi pada Uji F taraf 5% dan 1%.



(a)



(b)

Gambar 1. Respon (a) tinggi tanaman, (b) umur tanaman terhadap elevasi

Umur tanaman menanggapi pengaruh elevasi dengan membentuk kurva kuadratik terbuka (Gambar 1 b), dimana umur tanaman terpendek diperoleh pada elevasi 1062 m dpl. Umur tanaman berkaitan dengan satuan panas (*heat unit*), setiap tanaman membutuhkan sejumlah satuan panas untuk menyelesaikan satu fase pertumbuhannya. Pada elevasi tinggi, temperatur menjadi rendah sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan sejumlah satuan panas akan lebih lama dan umur tanaman menjadi lebih panjang.

b. Respon pertumbuhan dan umur tanaman terhadap temperatur

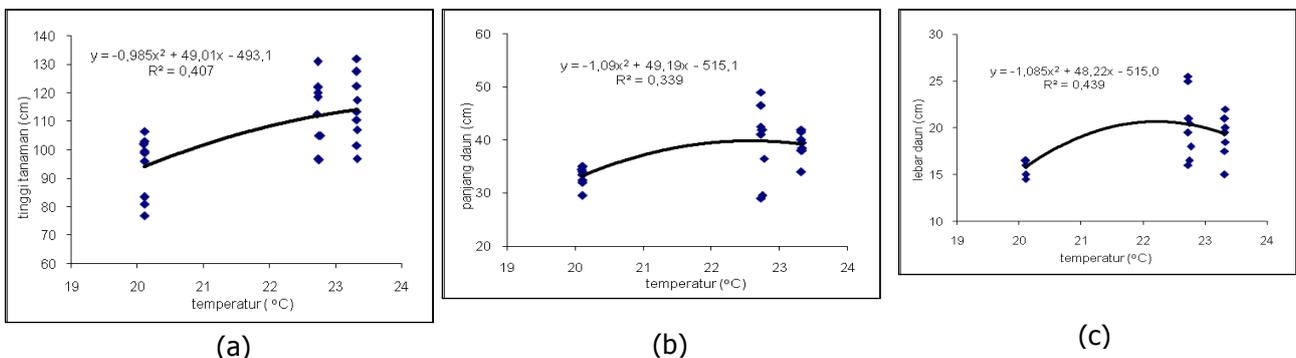
Temperatur mempengaruhi tinggi tanaman, perkembangan daun (panjang dan lebar daun), serta umur tanaman (Tabel 4). Tinggi tanaman dan perkembangan daun menanggapi perubahan temperatur dengan membentuk kurva kuadratik tertutup (Gambar 2), dimana daun terpanjang diperoleh pada temperatur 22,7°C dan daun terlebar pada 22,2°C. Hal ini disebabkan karena temperatur udara mempengaruhi proses metabolisme dan fenologi tanaman tembakau. Proses metabolisme utama dalam tanaman tembakau adalah fotosintesis dan respirasi, kedua proses tersebut sangat dipengaruhi oleh temperatur udara. Peningkatan temperatur udara hingga 35°C diikuti oleh peningkatan karbohidrat tersedia untuk pertumbuhan (Djumali, 2008). Jadi peningkatan temperatur udara menyebabkan peningkatan tinggi tanaman dan ukuran daun (panjang dan lebar daun).

Umur tanaman menanggapi pengaruh temperatur dengan membentuk kurva kuadratik terbuka (Gambar 3), dimana semakin bertambahnya temperatur menyebabkan umur tanaman menjadi semakin berkurang. Satuan panas akan mudah tercukupi pada temperatur yang tinggi sehingga umur tanaman akan berkurang seiring dengan meningkatnya temperatur.

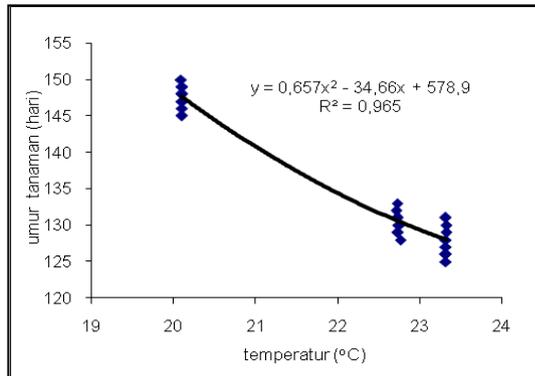
c. Respon pertumbuhan dan umur tanaman terhadap kelembapan

Sama halnya dengan temperatur, kelembapan juga berpengaruh terhadap tinggi tanaman, perkembangan daun (panjang dan lebar daun), serta umur tanaman. Selain suhu dan cahaya, kelembapan merupakan salah satu faktor yang penting dalam pertumbuhan tanaman. Berdasarkan Tabel 4 kelembapan berpengaruh negatif terhadap tinggi tanaman dan perkembangan daun, sehingga semakin tinggi kelembapan maka semakin berkurang tinggi tanaman dan ukuran daun. Tinggi tanaman dan perkembangan daun menanggapi pengaruh temperatur dengan membentuk kurva kuadratik tertutup, dimana tinggi tanaman terbesar diperoleh pada kelembapan 65,14%; panjang daun tertinggi pada 70%; dan lebar daun terbesar pada 71,19%.

Kelembapan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, karena dapat mempengaruhi proses fotosintesis. Kelembapan yang rendah akan menyebabkan transpirasi yang tinggi pada tanaman. Bila laju transpirasi lebih



Gambar 2. Respon (a) tinggi tanaman, (b) panjang daun, dan (c) lebar daun terhadap temperatur udara



Gambar 3. Respon umur tanaman terhadap temperatur

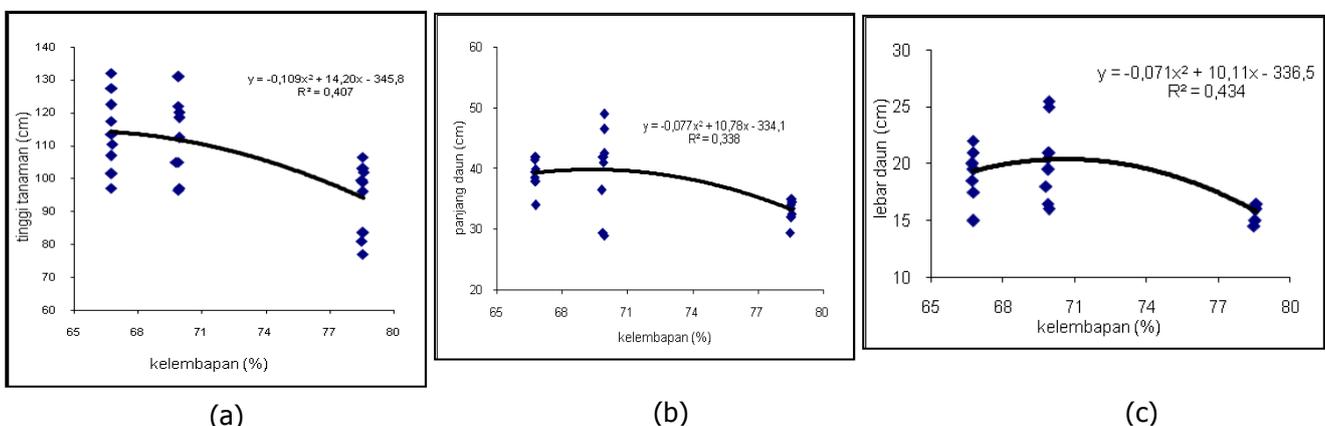
besar dari laju fotosintesis maka tanaman akan kekurangan air. Kelembapan yang terlalu rendah dan terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan, oleh karena itu diperlukan kelembapan yang optimal agar proses-proses fisiologis dalam tanaman dapat berlangsung dengan baik. Berdasarkan Gambar 4 maka kelembapan yang optimal adalah sebesar 65,14%–71,19% dimana pada nilai kelembapan tersebut pertumbuhan tanaman mencapai titik tertinggi dan semakin berkurang dengan bertambahnya kelembapan. Sedangkan umur tanaman berkorelasi positif dengan kelembapan, dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,966, hal ini berarti korelasinya sangat kuat.

Umur tanaman menanggapi pengaruh kelembapan dengan membentuk kurva kua-

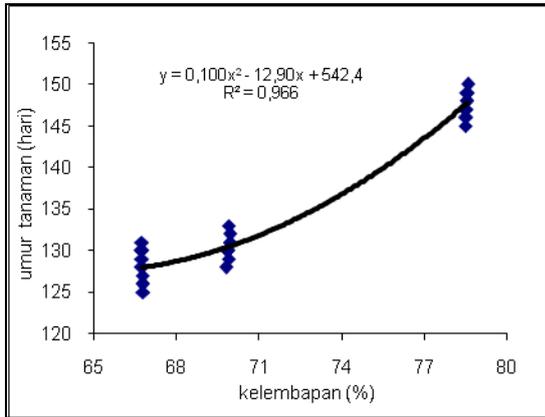
dratik terbuka (Gambar 5), dimana semakin besar kelembapan maka umur tanaman semakin meningkat. Kelembapan berbanding terbalik dengan temperatur, pada temperatur yang tinggi maka kelembapan akan berkurang, sehingga satuan panas yang dibutuhkan oleh tanaman semakin cepat terpenuhi. Oleh karena itu umur tanaman menjadi semakin pendek dengan berkurangnya kelembapan.

d. Respon pertumbuhan dan umur tanaman terhadap curah hujan dan hari hujan

Curah hujan dan hari hujan berpengaruh positif terhadap lebar daun dan berpengaruh negatif terhadap umur tanaman (Tabel 4). Lebar daun menanggapi pengaruh curah hujan dan hari hujan dengan membentuk kurva kuadrat tertutup (Gambar 6). Curah hujan dan hari hujan berpengaruh terhadap pertumbuhan daun (lebar daun) melalui penyediaan air bagi pertumbuhan. Ketersediaan air dalam daun mempengaruhi proses fotosintesis, penurunan jumlah air berakibat pada penurunan pembentukan energi kimia sehingga laju fotosintesis menurun (Djumali, 2008). Bila laju fotosintesis mengalami penurunan maka karbohidrat yang tersedia untuk pertumbuhan daun juga akan menurun. Oleh karena itu pertumbuhan daun (lebar daun) meningkat seiring dengan meningkatnya ketersediaan air lewat jumlah curah hujan dan hari hujan.

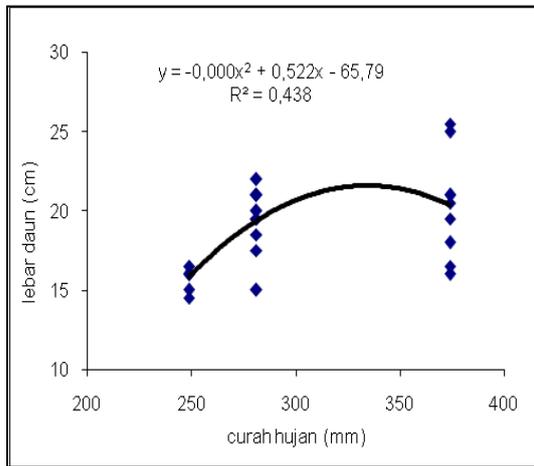


Gambar 4. Respon (a) tinggi tanaman, (b) panjang daun, dan (c) lebar daun terhadap kelembapan

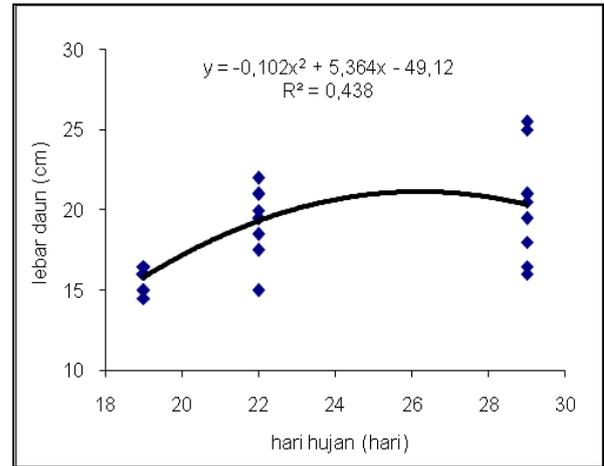


Gambar 5. Respon umur tanaman terhadap kelembapan

Umur tanaman menanggapi pengaruh curah hujan dan hari hujan dengan membentuk kurva kuadratik terbuka (Gambar 7). Umur tanaman tidak hanya ditentukan oleh besarnya satuan panas, namun juga dipengaruhi oleh faktor ketersediaan air. Tanaman yang tumbuh pada daerah dengan ketersediaan air yang besar akan memacu dominasi pertumbuhan vegetatifnya, daripada yang tumbuh pada kondisi kering, sehingga umur tanaman menjadi lebih pendek.

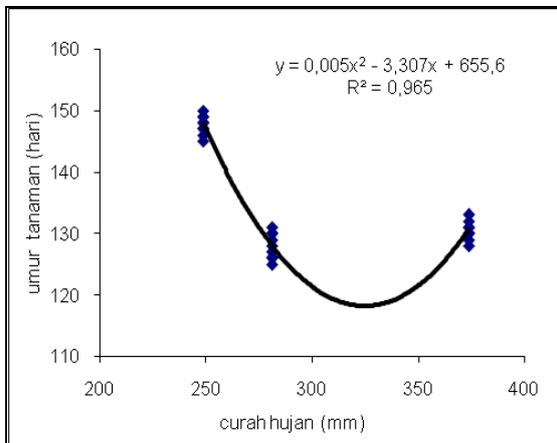


(a)

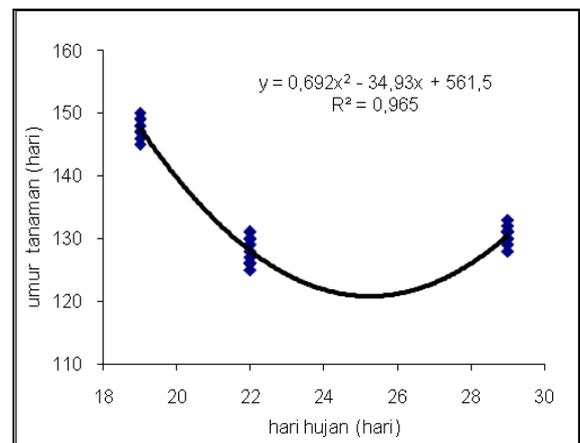


(b)

Gambar 6. Respon (a) lebar daun terhadap curah hujan, (b) lebar daun terhadap hari hujan



(a)



(b)

Gambar 7. Respon (a) umur tanaman terhadap curah hujan, (b) umur tanaman terhadap hari hujan

5. Hubungan Kondisi Lokasi dengan Produksi dan Kadar Nikotin

Hasil korelasi antara unsur-unsur lingkungan dengan produksi dan kadar nikotin seperti tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Korelasi antara unsur-unsur iklim dengan produksi dan kadar nikotin

Unsur-unsur lingkungan	Produksi	Kadar nikotin
Elevasi	-0,213	0,739**
Temperatur	0,604*	-0,772**
Kelembapan	-0,556*	0,784**
Curah hujan	0,775**	-0,294
Hari hujan	0,783**	-0,327

Keterangan: * dan ** berarti berkorelasi pada Uji F taraf 5% dan 1%.

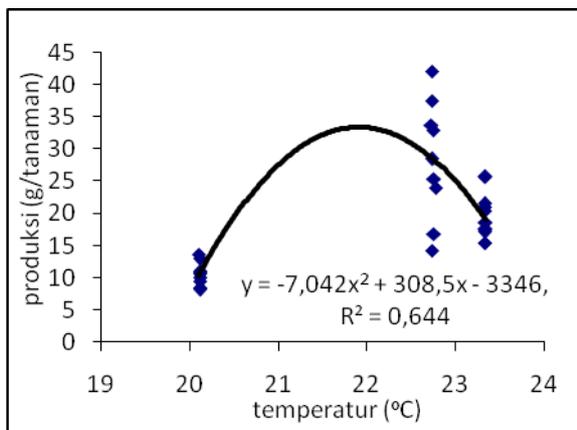
Berdasarkan hasil korelasi terlihat bahwa produksi dipengaruhi oleh temperatur, kelembapan relatif, curah hujan, dan hari hujan, sedangkan kadar nikotin dipengaruhi oleh elevasi, temperatur, dan kelembapan relatif (Tabel 5).

a. Respon produksi terhadap unsur-unsur lingkungan

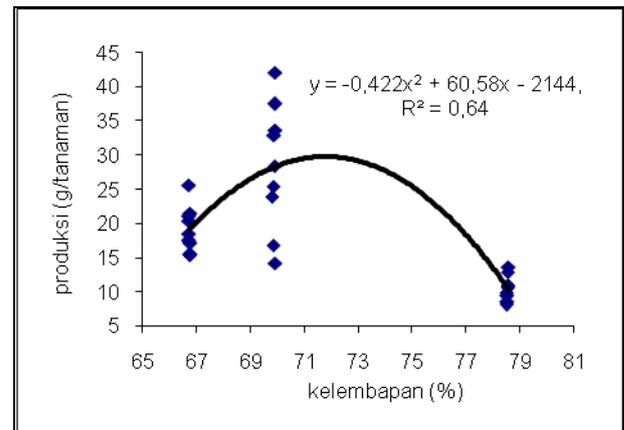
Produksi rajangan kering tembakau temanggung dipengaruhi oleh temperatur udara dengan membentuk kurva kuadrat tertutup, dimana produksi tertinggi dicapai pada tempe-

ratur 22,73°C (Gambar 8 a). Besarnya temperatur udara berhubungan dengan dua proses metabolisme tanaman yaitu fotosintesis dan respirasi. Kenaikan temperatur udara akan diikuti oleh kenaikan laju fotosintesis dan laju respirasi, sehingga akan terjadi peningkatan karbohidrat tersedia untuk pertumbuhan dan memperpendek lama waktu akumulasi karbohidrat tersedia untuk pertumbuhan. Berkurangnya temperatur udara dapat menghambat pertumbuhan karena proses fotosintesis terganggu sehingga pembentukan karbohidrat untuk pertumbuhan menjadi berkurang.

Sama halnya dengan pengaruh temperatur, produksi rajangan kering menanggapi pengaruh kelembapan dengan membentuk kurva kuadrat tertutup, dimana produksi tertinggi dicapai pada nilai kelembapan 69,92%. Berdasarkan nilai koefisien determinasi (Tabel 5), menunjukkan bahwa kelembapan berpengaruh negatif terhadap produksi. Semakin tinggi kelembapan udara maka semakin rendah produksi. Kelembapan udara adalah jumlah uap air yang terkandung di udara. Umumnya semakin tinggi temperatur mengakibatkan penguapan yang tinggi, sehingga kelembapan udara menjadi rendah. Kelembapan udara yang terlalu rendah dan terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan dan pembungaan tanaman (Widiastuti *et al.*, 2004).



(a)



(b)

Gambar 8. Respon produksi terhadap (a) temperatur, (b) kelembapan

Kelembapan udara dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena dapat mempengaruhi proses fotosintesis. Kelembapan udara berpengaruh pada keseimbangan air dalam tanah dan tanaman. Jika kelembapan udara optimal, fotosintat akan mengalir ke bagian pucuk, sehingga meningkatkan produksi daun. Jadi kelembapan optimal untuk menghasilkan produksi tertinggi adalah sebesar 69,92%.

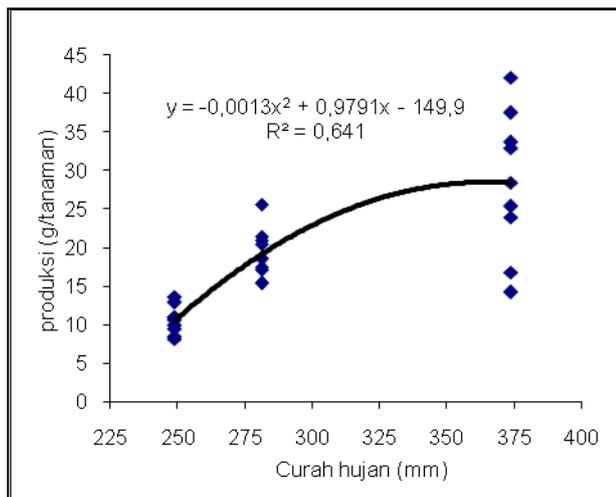
Kondisi curah hujan selama musim tanam tembakau temanggung bervariasi, pada penelitian ini kondisi curah hujan di tiga lokasi antara lain 248,9; 374,03; dan 281,17 mm. Sebagaimana dijelaskan di atas bahwa besarnya curah hujan berkaitan terhadap ketersediaan air untuk proses metabolisme tanaman. Kekurangan air dapat menghambat laju fotosintesis, terutama karena pengaruhnya terhadap turgiditas sel penjaga stomata (Lakitan, 1993). Jika air berkurang maka turgiditas sel penjaga stomata akan turun sehingga stomata akan menutup. Bila stomata menutup maka akan menghambat serapan CO₂ sehingga menghambat sintesis karbohidrat. Sintesis karbohidrat berhubungan dengan laju pertumbuhan daun.

Gambar 9 (a) menunjukkan pengaruh curah hujan terhadap produksi tembakau temanggung yakni berupa kurva kuadrat tertutup. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar curah hujan maka akan meningkatkan pro-

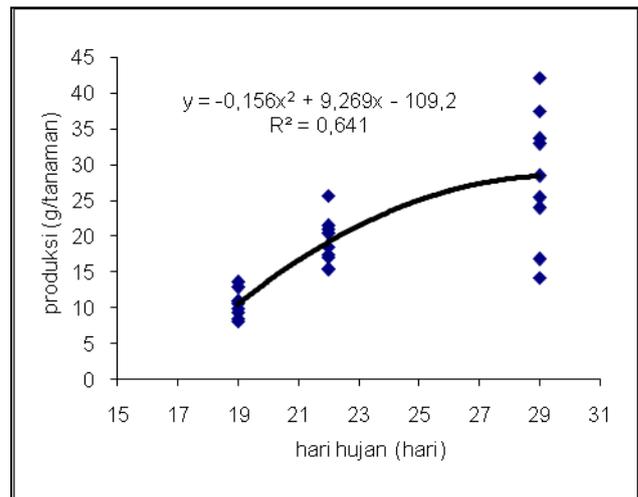
duksi. Semakin besar curah hujan maka terjadi kenaikan ketersediaan air dalam tanah sehingga kebutuhan air untuk proses-proses metabolisme tanaman akan tercukupi. Apabila kebutuhan air sudah tercukupi maka laju fotosintesis sebagai proses sintesis karbohidrat akan meningkat, sehingga akan meningkatkan laju pertumbuhan daun dan meningkatkan produksi.

Pengaruh hari hujan terhadap produksi sama dengan pengaruh curah hujan, seperti ditunjukkan pada Gambar 9 (b) bahwa pengaruh hari hujan terhadap produksi berupa kurva kuadrat tertutup, dimana produksi tertinggi diperoleh pada hari hujan sebesar 29,71 hari. Besarnya hari hujan berhubungan dengan ketersediaan air. Semakin besar nilai hari hujan maka semakin banyak ketersediaan air dalam tanah, hal ini karena ketersediaan air sangat mempengaruhi berbagai proses metabolisme yang terjadi di dalam tanaman, dan proses-proses tersebut bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman.

Air dibutuhkan untuk bermacam-macam fungsi tanaman, yaitu sebagai pelarut dan medium untuk reaksi kimia, medium untuk transport zat terlarut, bahan baku untuk fotosintesis, dan evaporasi air (transpirasi). Laju fotosintesis untuk tumbuhan tingkat tinggi seperti



(a)



(b)

Gambar 9. Respon produksi terhadap (a) curah hujan, (b) hari hujan

tembakau sangat dibatasi oleh ketersediaan air. Air yang digunakan sebagai bahan baku fotosintesis adalah kurang dari 5% dari air yang diserap oleh tanaman. Namun hambatan fotosintesis karena kekurangan air tidak terletak pada ketidakterediaan air sebagai bahan baku, tetapi karena pengaruhnya terhadap sel penjaga stomata (Lakitan, 1993). Apabila kekurangan air maka turgiditas sel penjaga stomata akan turun sehingga stomata akan menutup dan menghambat serapan CO₂.

b. Respon kadar nikotin terhadap unsur-unsur lingkungan

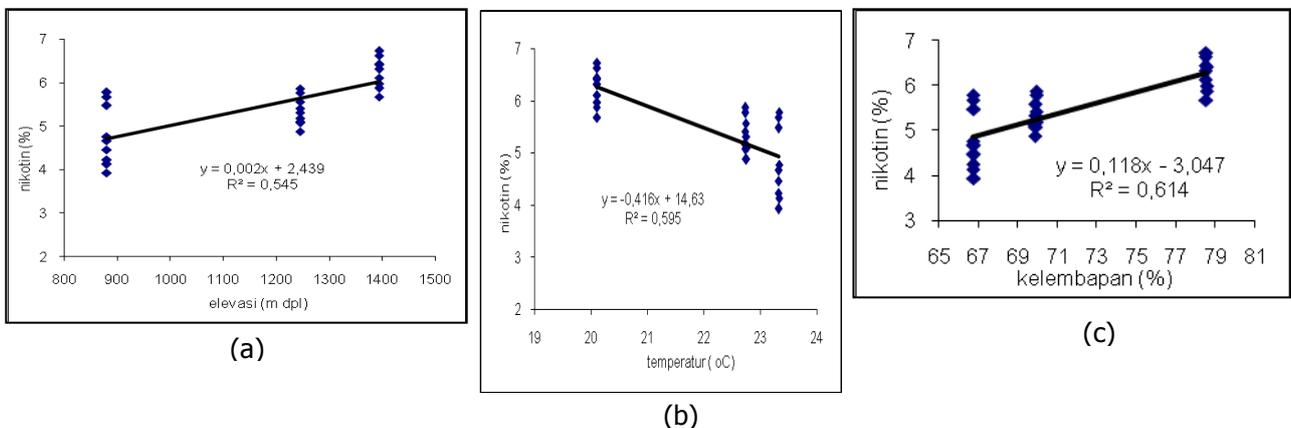
Berdasarkan tabel korelasi (Tabel 5) unsur-unsur lingkungan yang berpengaruh terhadap kadar nikotin adalah elevasi, temperatur, dan kelembapan. Menurut Hartono *et al.* (2000) mutu tembakau adalah gabungan dari sifat fisik, organoleptik, ekonomi, dan kimia, yang menyebabkan tembakau tersebut sesuai atau tidak untuk tujuan pemakaian tertentu. Salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan mutu tembakau temanggung adalah kadar nikotinnya, dimana semakin tinggi kadar nikotin maka semakin baik mutu tembakau temanggung tersebut.

Gambar 10 (b) menunjukkan pengaruh elevasi terhadap kadar nikotin tembakau temanggung yaitu berupa kurva linier positif. Elevasi tempat sangat dipengaruhi iklim, terutama curah hujan dan temperatur udara. Tem-

peratur udara berkorelasi negatif dengan ketinggian, dimana semakin tinggi tempat maka semakin turun temperatur udaranya. Menurut Djumali (2008) semakin rendah temperatur udara suatu wilayah semakin panjang umur tanaman yang diusahakan dan semakin panjang akumulasi karbohidrat yang tersedia untuk simpanan dan akumulasi nikotin dalam daun. Jadi semakin besar elevasi tempat maka semakin besar kadar nikotinnya.

Seperti yang disebutkan di atas bahwa elevasi tempat yang lebih tinggi akan meningkatkan kadar nikotin. Berdasarkan Gambar 8 (b) kadar nikotin semakin berkurang seiring dengan kenaikan temperatur udara, hal ini karena pada elevasi tempat yang lebih tinggi temperatur udara semakin berkurang sehingga semakin panjang akumulasi karbohidrat dan semakin besar akumulasi nikotin dalam daun. Jadi semakin tinggi elevasi, semakin rendah temperatur udara menyebabkan semakin tinggi kadar nikotinnya.

Kenaikan kelembapan akan mengakibatkan penurunan aktivitas transpirasi sehingga mengakibatkan penurunan penyerapan unsur hara. Tekanan lingkungan semacam ini akan memacu pembentukan metabolit sekunder sebagai mekanisme pertahanan secara fisiologis (Sulandjari *et al.*, 2005). Nikotin termasuk salah satu senyawa metabolit sekunder, sehingga dengan semakin meningkatnya kelembap-



Gambar 10. Respon kadar nikotin terhadap (a) elevasi, (b) temperatur, dan (c) kelembapan

an maka akan meningkatkan produksi nikotin dalam akar. Hal ini sesuai dengan Gambar 10 (c) yaitu hubungan antara kelembapan dengan kadar nikotin berupa kurva linier positif dengan persamaan $y = 0,1186x - 3,0471$.

6. Hubungan Pertumbuhan dan Umur Tanaman dengan Produksi dan Kadar Nikotin

Hasil korelasi antara pertumbuhan tanaman dengan produksi dan kadar nikotin tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. Korelasi antara pertumbuhan tanaman dengan produksi dan kadar nikotin

Pertumbuhan tanaman	Produksi	Kadar nikotin
Tinggi tanaman	0,676*	-0,525*
Jumlah daun	0,483	-0,139
Panjang daun	0,842**	-0,368
Lebar daun	0,875**	-0,409
Umur tanaman	-0,589*	0,744**

Keterangan: * dan ** berarti berkorelasi pada Uji F taraf 5% dan 1%.

Berdasarkan hasil korelasi terlihat bahwa produksi dipengaruhi oleh tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, dan umur panen akhir sedangkan kadar nikotin dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan umur tanaman (Tabel 6).

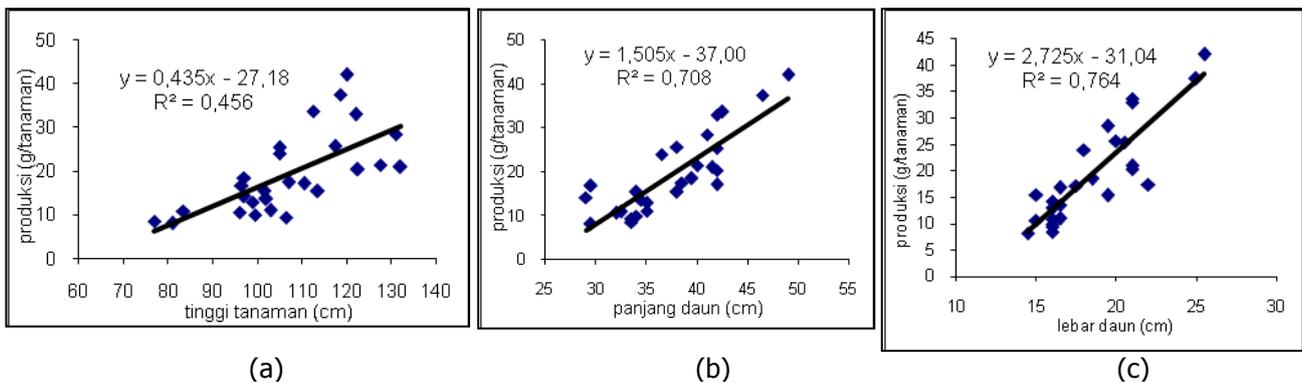
a. Bentuk hubungan antara produksi dengan pertumbuhan dan umur tanaman

Pertumbuhan tinggi tanaman dipengaruhi oleh faktor klimatik lingkungan seperti

temperatur, kelembapan, radiasi matahari, kecepatan angin, dan curah hujan. Gambar 11 menunjukkan hubungan antara tinggi tanaman dengan produksi dan kadar nikotin. Pada Gambar 11 (a) hubungan tinggi tanaman dengan jumlah produksi berupa kurva linier positif dengan persamaan $y = 0,4357x - 27,184$ dengan $R^2 = 0,4569$. Hal ini berarti semakin besar pertumbuhan tinggi tanaman maka akan meningkatkan produksi.

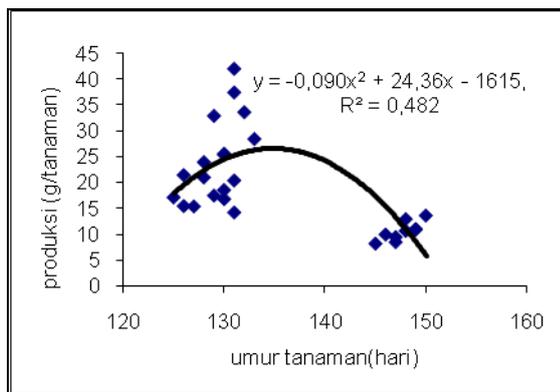
Tinggi tanaman dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Intensitas cahaya yang tinggi menyebabkan tanaman pendek. Hal ini disebabkan auksin yang mempengaruhi pemanjangan sel bekerja lebih aktif dalam kondisi gelap. Tinggi tanaman merupakan usaha tanaman memperoleh cahaya (Gardner *et al.*, 1985). Pada elevasi tempat yang tinggi maka jumlah produksi semakin turun (Gambar 5 a) karena pada tempat yang tinggi suhu dan intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman akan berkurang sehingga menurunkan laju fotosintesis. Apabila laju fotosintesis berkurang maka pertumbuhan akan terhambat dan tinggi tanaman menjadi kecil sehingga produksi menjadi turun.

Hubungan produksi dan perkembangan daun (panjang dan lebar daun) adalah sama yaitu berupa kurva linier positif (Gambar 11), hal ini berarti semakin besar perkembangan daun maka semakin besar jumlah produksi. Daun merupakan organ fotosintetik utama pada tumbuhan, dimana proses-proses metabolisme utama tumbuhan terjadi di dalam daun, seperti fotosintesis, transpirasi, pertukaran gas CO_2/O_2 . Cukupnya kebutuhan tanaman terha-



Gambar 11. Respon produksi terhadap (a) tinggi tanaman, (b) panjang daun, dan (c) lebar daun

dap unsur-unsur pertumbuhan akan merangsang pertambahan tinggi tanaman dan pembentukan daun-daun baru. Apabila panjang dan lebar daun bertambah berarti meningkat pula penyerapan cahaya oleh daun, sehingga akan meningkatkan laju fotosintesis. Laju fotosintesis yang naik akan mendorong pertumbuhan dan perkembangan daun sehingga jumlah produksi menjadi naik.



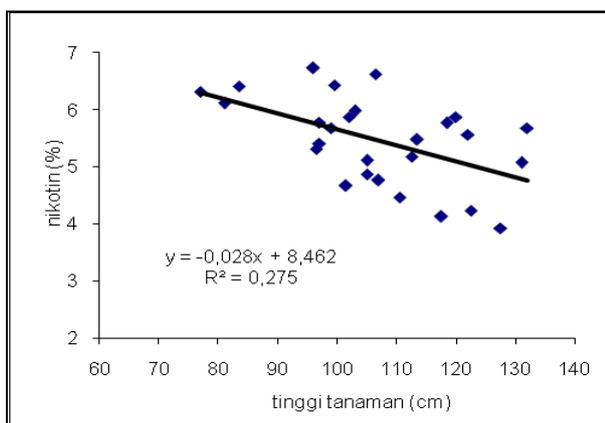
Gambar 12. Respon produksi terhadap umur tanaman

Hubungan antara umur tanaman dengan produksi rajangan kering tembakau ditunjukkan pada Gambar 12 yaitu berupa kurva kuadratik tertutup. Berdasarkan grafik tersebut maka produksi tertinggi dicapai pada umur tanaman 134,77 hari dan semakin berkurang

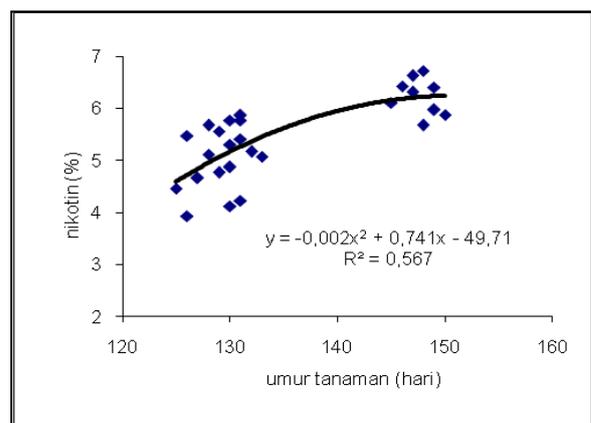
dengan semakin bertambahnya umur tanaman. Hal ini karena setelah panen pertama, jumlah daun akan berkurang sehingga penyerapan cahaya oleh daun juga akan berkurang, padahal cahaya diperlukan untuk terjadinya proses fotosintesis, sehingga laju fotosintesis akan turun. Dengan demikian jumlah karbohidrat yang dihasilkan menjadi sedikit, padahal karbohidrat tersebut akan dibagi untuk semua organ tumbuhan. Hal inilah yang menyebabkan produksi menjadi turun.

b. Bentuk hubungan antara kadar nikotin dengan pertumbuhan dan umur tanaman

Kadar nikotin yang diperoleh terkait dengan tinggi tanaman dan umur tanaman (Tabel 6). Besarnya kandungan nikotin dalam daun salah satunya dipengaruhi oleh laju pertumbuhan daun. Laju pertumbuhan daun yang meningkat akan menyebabkan peningkatan bobot daun. Apabila pertumbuhan pucuk lebih besar daripada pertumbuhan akar maka kandungan nikotin yang disintesis di dalam akar menjadi berkurang. Hal ini sesuai dengan Gambar 13 (a) yaitu hubungan antara tinggi tanaman dengan kadar nikotin, berupa kurva linier negatif. Jadi semakin besar tinggi tanaman maka semakin kecil kadar nikotinya.



(a)



(b)

Gambar 13. Respon kadar nikotin terhadap (a) tinggi tanaman, (b) umur tanaman

Berdasarkan grafik hubungan antara umur tanaman dengan kadar nikotin terlihat bahwa kadar nikotin tertinggi dicapai pada umur panen 148,28 hari. Dari Gambar 13 (b) terlihat bahwa semakin lama umur tanaman maka semakin tinggi kadar nikotinnya. Hal ini karena setelah panen pertama, maka jumlah daun akan berkurang. Dalam kondisi laju akumulasi nikotin yang tetap, maka penurunan jumlah daun akan meningkatkan kadar nikotin.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketinggian tempat mempengaruhi produksi dan kadar nikotin yang dihasilkan. Perbedaan ketinggian tempat diikuti oleh perbedaan unsur-unsur lingkungan (temperatur udara, kelembapan udara relatif, curah hujan, dan jumlah hari hujan) berpengaruh terhadap produksi dan mutu tembakau temanggung. Unsur lingkungan yang mempengaruhi produksi adalah temperatur udara, kelembapan relatif, curah hujan, dan jumlah hari hujan. Unsur lingkungan yang mempengaruhi kadar nikotin adalah elevasi tempat, temperatur udara, dan kelembapan relatif. Produksi rajangan kering tertinggi (28,3 g/tanaman) diperoleh Desa Wonotirto (1245 m dpl), sedangkan kadar nikotin tertinggi (6,24%) diperoleh Desa Tlilir (1395 m dpl).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. Masalah pertembakauan dan industri rokok. Seminar Revitalisasi Sistem Agribisnis Tembakau Bahan Baku Rokok tanggal 12 Oktober 2004. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Basuki, S., F. Rochman, dan S. Yulaikah. 2000. Biologi tembakau temanggung. Hal. 1–6 *Dalam* Monograf Tembakau Temanggung. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.
- Djajadi. 2000. Erosi dan usaha konservasi lahan tembakau di Temanggung. Hal. 40–45 *Dalam* Monograf Tembakau Temanggung. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.
- Djumali. 2008. Produksi dan mutu tembakau temanggung (*Nicotiana tabacum* L.) di daerah tradisional serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Disertasi. Program Pascasarjana, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, and R.L. Mitchell. 1985. *Physiology of crops plant*. The Iowa State University Press, Iowa, USA.
- Harno, R. 2004. Tembakau dilihat dari sudut pandang pabrik rokok. Seminar Revitalisasi Sistem Agribisnis Tembakau Bahan Baku Rokok tanggal 12 oktober 2004. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Hartono, J., A.D. Hastono, dan S. Tirtosastro. 2000. Penilaian dan penetapan mutu tembakau rajangan temanggung. Hal. 87–91 *Dalam* Monograf Tembakau Temanggung. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.
- Herwati, A., Suwarso, dan S. Yulaikah. 2008. Laporan akhir hasil penelitian. Pengembangan varietas lokal tembakau. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat dan Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Timur, Malang.
- Lakitan, B. 1993. *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Muhamdi. 2004. Pengaruh elevasi terhadap pertumbuhan dan kualitas kayu. Program Ilmu Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Purlani, E. dan A. Rachman. 2000. Budi daya tembakau temanggung. Hal. 19–31 *Dalam* Monograf Tembakau Temanggung. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.
- Rachman, A. dan Djajadi. 1991. Pengaruh dosis pupuk N dan K terhadap sifat-sifat agronomis dan susunan kimia daun tembakau temanggung di lahan sawah. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 6(1):21–31.
- Rochman, F., Suwarso, dan A.S. Murdiyati. 2007. Galur harapan tembakau temanggung produksi tinggi dan tahan penyakit lincat. *Jurnal Littri*. 13(2):59–65.
- Rochman, F. dan Suwarso. 2000. Kultivar lokal tembakau temanggung dan usaha perbaikannya. Hal. 7–13 *Dalam* Monograf Tembakau Temanggung. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.

- Sholeh, M. 2000. Curah hujan dan waktu tanam tembakau temanggung. Hal. 14–18 *Dalam* Monograf Tembakau Temanggung. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.
- Sulandjari, S. Pramono, S. Wisnubroto, dan D. Indradewa. 2005. Hubungan mikroklimat dengan pertumbuhan dan hasil pule pandak (*Rauvolfia serpentina* Benth.). *Agrosains* 7(2): 71–76.
- Sulistiyono. 1995. Pengaruh tinggi tempat terhadap *Pinus merkusii* Jungh et de Vriese di KPH Probolinggo Perum Perhutani Unit II Jawa Timur. Skripsi Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.
- Widiastuti, L., Tohari, dan E. Sulistyaningsih. 2004. Pengaruh intensitas cahaya dan kadar daminosida terhadap iklim mikro dan pertumbuhan tanaman krisan dalam pot. *Ilmu Pertanian* 11(2):35–42.
- Yulianti, T. 2009. Pengelolaan patogen tular tanah untuk mengembalikan kejayaan tembakau temanggung di Kabupaten Temanggung. *Perspektif* 8(1):01–16.