Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri 3(2), Oktober 2011:57–65
ISSN: 2085-6717

Karakter Tanaman Tembakau Temanggung yang Berpengaruh Terhadap Hasil dan Mutu Rajangan Kering

Djumali
Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat
Jl. Raya Karangploso, Kotak Pos 199, Malang
E-mail: balittas@litbang.deptan.go.id
Diterima: 25 April 2011 *Disetujui: 23 September 2011*

ABSTRAK

Peningkatan hasil dan mutu rajangan kering tembakau temanggung dapat dilakukan bila telah diketahui karakter tanaman yang berpengaruh terhadap hasil dan mutu rajangan kering. Penelitian yang bertujuan untuk menentukan karakter utama tembakau temanggung yang berpengaruh terhadap hasil dan mutu rajangan kering dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang pada Oktober–Desember 2010. Lima karakter fisiologis utama, lima karakter fenologis utama, dan lima karakter pertumbuhan tanaman utama, hasil, dan mutu rajangan diambil dari data base penelitian tahun 2008. Analisis regresi linier berganda langkah mundur dilakukan untuk menentukan karakter utama yang mempengaruhi hasil dan mutu rajangan kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 6 karakter utama tembakau temanggung yang mempengaruhi hasil rajangan kering dan 8 karakter utama yang mempengaruhi mutu rajangan kering. Keenam karakter utama yang mempengaruhi hasil rajangan kering mulai dari yang paling besar pengaruhnya secara verturut-turut adalah partisi karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk pada 0–30 hst, bobot kering daun, jumlah satuan panas dari daun muncul–daun berhenti meluas, jumlah satuan panas dari panen pertama–panen akhir, jumlah satuan panas dari berbunga–panen akhir, dan tinggi tanaman. Dari keenam karakter utama tersebut, partisi karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk pada 0–30 hst, jumlah satuan panas dari panen pertama–panen akhir, dan jumlah satuan panas dari berbunga–panen akhir berpengaruh negatif terhadap hasil rajangan kering, sedangkan yang lainnya berpengaruh positif. Adapun kedelapan karakter utama yang mempengaruhi mutu rajangan kering mulai dari yang paling besar pengaruhnya secara berturut-turut adalah partisi karbohidrat untuk pembentukan nikotin dan pertumbuhan tajuk pada 60 hst–panen akhir, partisi karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk pada 30–45 hst, jumlah satuan panas dari tanam–pemangkasan, partisi karbohidrat untuk pertumbuhan daun pada 0–30 hst, jumlah satuan panas dari daun berhenti meluas–daun dipanen, partisi karbohidrat untuk pertumbuhan bunga, dan tinggi tanaman. Dari kedelapan karakter utama tersebut, partisi karbohidrat untuk pembentukan nikotin pada 60 hst–panen akhir dan untuk tajuk pada 30–45 hst serta jumlah satuan panas dari daun berhenti meluas–daun dipanen berpengaruh positif terhadap mutu rajangan kering, sedangkan yang lainnya berpengaruh negatif.

Kata kunci**:** *Nicotiana tabacum,* tembakau temanggung, karakter tanaman, hasil rajangan, mutu

Characters of Temanggung Tobacco Affecting Dry Sliced Yield and Quality

ABSTRACT

Yield and quality of dry sliced temanggung tobacco could increase when the plant characters which affect them have been identified. The aim of the research was to identify the important plant characters which affect yield and quality of dry sliced temanggung tobacco. The experiment was conducted at Indonesian Tobacco and Fiber Crops Research Institute (IToFCRI), Malang from October to December 2010. A data base of the research result in 2008 was used as data source for five physiological characters, five phenological characters, five plant growth characters, dry sliced yield, and quality. Backward stepwise analysis was used to determine the important plant characters wich affect the dry sliced yield and quality. The results showed that the were six important characters that affected dry sliced yield and eight main characters affected dry sliced quality. The six characters that affected dry sliced yield sorted from the largest were carbohydrate

partitioning for shoot growth in 0–30 dap, leaf dry weight, total heat unit from leaf initiation to harvesting period, total heat unit from first harvesting to final harvesting, total heat unit from flowers initiation to final harvesting, and plant height. The carbohydrate partitioning for shoot growth in 0–30 dap, total heat unit from first harvesting to final harvesting, and total heat unit from flowers initiation to final harvesting had negative effect on dry sliced yield, and the others had positive effects. The eight characters that affected dry sliced quality sorted from the largest were carbohydrate partitioning for nicotine formation and the shoot growth from 60 dap–final harvesting, carbohydrate partitioning for shoot growth in 30–45 dap, total heat unit from planting to topping, carbohydrate partitioning for leaf growth in 0–30 dap, total heat unit from terminal leaf expansion to harvesting period, carbohydrate partitioning for the flower growth, and plant height. The carbohydrate partitioning for nicotine formation from 60 dap–final harvesting, carbohydrate partitioning for shoot growth in 30–45 dap, and total heat unit from terminal leaves expansion to leaf harvest had positive effect on dry sliced quality and the others had negative effect.

Keywords: *Nicotiana tabacum*, temanggung tobacco, plant character, sliced yield, quality

PENDAHULUAN

TEMBAKAU temanggung merupakan tembakau lokal dengan kandungan nikotin yang paling tinggi. Kandungan nikotin yang tinggi tersebut menyebabkan tembakau temanggung dikenal sebagai tembakau lauk dalam peracikan rokok keretek (Djajadi dan Murdiyati, 2000). Oleh karena itu, kebutuhan pabrik rokok akan tembakau temanggung sekitar 31 ribu ton rajangan kering per tahun (Harno, 2006).

Produksi tembakau temanggung sangat bervariasi, yakni 368–645 kg/ha dengan rata-rata sebesar 516 kg/ha (Anonimous, 2006), sedangkan potensi produksinya berkisar 862–900 kg/ha (Murdiyati *et al.,* 2003). Peningkatan produksi dan mutu hasil dapat dilakukan bila telah diketahui karakter tanaman tembakau temanggung yang menentukan produksi dan mutu hasil. Hasil penelitian Djumali (2008) menunjukkan bahwa penggunaan kultivar tanaman yang berbeda menghasilkan produksi dan mutu hasil tembakau temanggung yang berbeda.

Sampai saat ini telah banyak diperoleh pengetahuan tentang karakter tanaman yang membedakan antarkultivar tembakau temanggung dan kaitannya dengan hasil dan mutu rajangan kering. Hasil penelitian Djumali (2010) memperlihatkan bahwa hasil rajangan kering dipengaruhi oleh lima karakter fisiologi dengan total pengaruh sebesar 92,3% dan demikian pula mutu rajangan kering tembakau temanggung dengan total pengaruh sebesar 90,8%. Karakter fenologi tanaman dan agronomi juga berpengaruh terhadap hasil dan mutu rajangan kering tembakau temanggung. Hasil penelitian Djumali (2011a) memperlihatkan adanya 5 karakter fenologi tanaman yang mempengaruhi hasil dan 5 karakter fenologi tanaman yang mempengaruhi mutu rajangan kering dengan total pengaruh masing-masing sebesar 90,3% dan 84,7%. Demikian pula hasil penelitian Djumali (2011b) memperlihatkan adanya 5 karakter agronomi yang mempengaruhi hasil rajangan kering dengan total pengaruh sebesar 89,4% dan 5 karakter agronomi yang mempengaruhi mutu rajangan kering dengan total pengaruh sebesar 75,7%.

Karakter tanaman yang mempengaruhi hasil dan mutu rajangan kering cukup banyak dan perlu dilakukan penentuan karakter-karakter yang berperanan besar dalam mempengaruhi hasil dan mutu rajangan kering tembakau temanggung. Dengan diketahui karakter-karakter utama yang mempengaruhi hasil dan mutu rajangan kering diharapkan upaya peningkatan hasil dan mutu tembakau temanggung dapat difokuskan pada perbaikan karakter-karakter utama tersebut. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk memperoleh karakter-karakter tanaman yang mempengaruhi hasil dan mutu rajangan kering tembakau temanggung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang pada Oktober–Desember 2010 dengan mengambil data karakter tanaman tembakau temanggung yang berpengaruh terhadap hasil dan mutu rajangan dari data base hasil penelitian tahun 2008 yang dilakukan oleh Djumali (2010; 2011a; 2011b). Data yang diambil meliputi 5 karakter fenologi utama yang diambil dari hasil penelitian Djumali (2011a), 5 karakter fisiologi utama yang diambil dari hasil penelitian Djumali (2010), dan 5 karakter agronomi utama yang diambil dari hasil penelitian Djumali (2011b). Adapun data hasil dan mutu rajangan kering diambil dari hasil penelitian Djumali (2010). Ketiga penelitian tersebut dilakukan pada waktu, lokasi, dan kultivar yang sama sehingga pengaruh antarpenelitian dapat diabaikan.

Data ke-15 belas karakter tanaman dihubungkan dengan hasil dan mutu rajangan kering dengan menggunakan regresi linier berganda (*stepwise analysis*) untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil dan mutu rajangan kering. Untuk mengetahui karakter tanaman yang utama dalam mempengaruhi hasil dan mutu rajangan kering maka analisis regresi linier berganda dilanjutkan dengan langkah mundur sampai diperoleh suatu persamaan dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,95 atau total pengaruh sebesar 95%. Karakter-karakter yang masih berada dalam persamaan tersebut ditetapkan sebagai karakter utama yang mempengaruhi hasil dan mutu tembakau temanggung. Adapun untuk menetapkan urutan karakter utama yang mempengaruhi hasil dan mutu rajangan kering maka analisis regresi linier berganda langkah mundur dilanjutkan sampai tersisa satu karakter tanaman. Karakter tanaman terakhir yang berada dalam persamaan ditetapkan sebagai karakter tanaman yang paling besar pengaruhnya. Karakter tanaman terakhir kedua ditetapkan sebagai karakter kedua yang berpengaruh besar dan seterusnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Utama Tanaman yang Mempengaruhi Hasil Rajangan Kering

Karakter-karakter tanaman tembakau temanggung yang mempengaruhi hasil rajangan kering sebanyak 15 karakter yakni jumlah satuan panas dari tanam–pemangkasan, dari tanam–panen akhir, dari berbunga–panen akhir, dari panen pertama–panen akhir, dari daun muncul–daun berhenti meluas, partisi karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk pada 0–30 hst, partisi karbohidrat untuk pembentukan nikotin pada 30–45 hst dan > 60 hst, laju fotosíntesis pada 30 hst, laju respirasi umur 45 hari, luas daun per helai, jumlah daun, bobot spesifik daun, tinggi tanaman, dan bobot kering daun (Djumali, 2010; 2011a; 2011b). Karakter-karakter tanaman tersebut mempengaruhi hasil rajangan kering tembakau temanggung dengan total pengaruh sebesar 97,8% (Tabel 1).

Hasil analisis regresi linier berganda langkah mundur memperlihatkan bahwa terdapat 6 karakter tanaman yang menjadi karakter utama dalam mempengaruhi hasil rajangan kering dengan total pengaruh sebesar 95,8%. Dengan demikian keenam karakter tersebut merupakan karakter utama tanaman yang mempengaruhi hasil rajangan kering tembakau temanggung. Keenam karakter tersebut adalah jumlah satuan panas dari berbunga–panen akhir (Bunga–PA), jumlah satuan panas dari panen pertama–panen akhir (P1–PA), jumlah satuan panas dari daun muncul–daun berhenti meluas (MD–DBM), partisi karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk pada 0–30 hst (Tajuk30), bobot kering daun (BK Daun), dan tinggi tanaman (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai T-student hubungan antara hasil rajangan kering dengan karakter fenologi, fisiologi, dan pertumbuhan tanaman tembakau temanggung

Karakter tanaman	Nilai T-student pada persamaan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pangkas	0,972	0,794	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PA	-1,968	-1,807	-1,619	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bunga–PA	-2,025	-1,941	-4,421	-4,506	-5,170	-6,474	-5,262	-5,924	-	-	-	-
P1–PA	-3,295	-4,004	-4,012	-5,915	-5,961	-6,974	-5,675	-6,125	-1,298	-	-	-
MD-DBM	4,000	4,536	4,522	4,589	5,255	6,127	5,651	7,128	3,237	3,624	-	-
Tajuk30	-4,244	-5,544	-8,379	-9,215	-9,849	-9,127	-8,286	-7,429	-7,679	-7,764	-8,238	-9,701
Nikotin 45	-0,436	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nikotin 60	-2,004	-3,482	-3,691	-3,636	-3,496	-	-	-	-	-	-	-
Fotosin30	-0,506	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Respir 45	2,443	2,821	3,001	4,645	4,860	3,706	-	-	-	-	-	-
BK Daun	3,483	3,716	3,853	4,245	4,620	6,630	8,189	6,189	8,706	8,591	7,674	-
Tinggi	2,059	2,371	3,277	3,637	4,002	4,685	4,065	-	-	-	-	-
BSD	-0,666	-0,375	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
∑ daun	-0,508	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LD/helai	0,965	1,502	1,668	1,120	-	-	-	-	-	-	-	-
R^2	0,978**	0,977**	0,977**	0,975**	0,975**	0,968**	0,958**	0,944**	0,902**	0,899**	0,872**	0,725**

Keterangan: **) persamaan pada setiap kolom berpengaruh nyata pada uji F taraf 1%.
PA = panen akhir; P1 = panen awal; P = panen; MD = muncul daun; DBM = daun berhenti meluas; R^2 = koefisien determinasi; Bunga, Pangkas, dan PA = jumlah satuan panas yang diperlukan untuk muncul bunga, pemangkasan, dan panen akhir; Bunga–PA = jumlah satuan panas yang diperlukan dari muncul bunga sampai panen akhir; Tajuk30, Nikotin 45, dan Nikotin 60 = proporsi partisi karbohidrat untuk pembentukan tajuk pada 0–30 hst, nikotin 30–45 hst, dan nikotin 60 hst–panen akhir; Fotsin30 dan Respir 45 = laju fotosintesis 30 hst dan respirasi 45 hst, BK = bobot kering, BSD = bobot spesifik daun.

Analisis regresi linier berganda lebih lanjut menghasilkan urutan karakter tanaman mulai dari yang paling besar pengaruhnya adalah partisi karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk pada 0–30 hst (Tajuk30), bobot kering daun (BK Daun), jumlah satuan panas dari daun muncul–daun berhenti meluas (MD–DBM), jumlah satuan panas dari panen pertama–panen akhir (P1–PA), jumlah satuan panas dari berbunga–panen akhir (Bunga–PA), dan tinggi tanaman. Karakter partisi karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk pada 0–30 hst (Tajuk30), jumlah satuan panas dari panen pertama–panen akhir (P1–PA), dan jumlah satuan panas dari berbunga–panen akhir (Bunga–PA) berpengaruh negatif terhadap hasil rajangan kering, sedangkan karakter yang lain berpengaruh positif (Tabel 1).

Tanaman tembakau selama fase pertumbuhan lambat (0–30 hst) diperlakukan cekaman kekeringan ringan untuk memacu pertumbuhan akar yang cepat (Peedin *et al.,* 2002). Dengan pertumbuhan akar yang cepat pada fase tersebut diharapkan pada fase selanjutnya akar mampu menopang pertumbuhan tajuk dengan baik sehingga diperoleh hasil rajangan kering yang tinggi. Pertumbuhan akar yang cepat pada fase pertumbuhan lambat menyebabkan partisi karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk menjadi rendah (Peedin, 1999). Pertumbuhan tajuk yang cepat pada fase tersebut menyebabkan pertumbuhan akar menjadi terhambat dan pada gilirannya tidak dapat menopang pertumbuhan tajuk pada fase pertumbuhan selanjutnya. Kondisi yang demikian menyebabkan produksi rajangan kering yang diperoleh menjadi rendah. Hal inilah yang menyebabkan partisi karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk pada 0–30 hst (Tajuk30) menjadi faktor utama yang berpengaruh negatif terhadap hasil rajangan kering (Tabel 1).

Hasil rajangan kering tembakau temanggung berasal dari daun produksi yang telah dipanen, diperam, dirajang, dan dikeringkan dengan panas matahari. Adapun daun produksi merupakan bagian dari daun yang terbentuk selama masa hidup tanaman. Dalam kondisi lingkungan tumbuh yang sama, peningkatan bobot kering daun yang terbentuk akan diikuti oleh peningkatan bobot kering daun produksi. Oleh karena itu karakter bobot kering daun (BK Daun) berpengaruh positif terhadap hasil rajangan kering (Tabel 1). Hasil yang sama diperoleh Rochman *et al*. (2006) dan Herwati

et al. (2006) pada galur hasil persilangan tembakau temanggung.

Fenologi pertumbuhan daun tembakau dimulai dari pemunculan, perluasan, penghentian perluasan, dan panen. Selama daun muncul sampai daun berhenti meluas (MD–DBM), daun mengalami pertumbuhan yang sangat cepat. Selama fase tersebut sebagian besar karbohidrat hasil fotosintesis digunakan untuk pembentukan jaringan baru (Maksymiec dan Krupa, 2007). Semakin lama waktu MD–DBM semakin besar jaringan yang terbentuk sehingga hasil rajangan kering semakin tinggi. Adapun selama daun berhenti meluas sampai panen (DBM–P), daun menerima nikotin dari jaringan akar dan karbohidrat simpanan hasil fotosintesis (Xi *et al.*, 2008). Semakin lama waktu DBM–P semakin banyak nikotin yang diterima daun sehingga kadar nikotin semakin tinggi. Oleh karena itu, jumlah satuan panas yang diperlukan dari daun muncul sampai daun berhenti meluas (MD–DBM) berpengaruh positif terhadap hasil rajangan kering (Tabel 1). Hasil yang sama diperoleh Djumali (2001) pada tembakau virginia FC.

Pada saat tanaman tembakau berbunga sampai panen akhir, sebagian besar karbohidrat hasil fotosintesis digunakan untuk sintesis nikotin (Djumali, 2010). Kondisi yang demikian menyebabkan karbohidrat yang tersedia untuk pertumbuhan daun menjadi rendah. Semakin besar jumlah satuan panas yang diperlukan dari berbunga sampai panen akhir semakin tertekan pertumbuhan daun sehingga hasil rajangan kering semakin menurun. Oleh karena itu jumlah satuan panas yang diperlukan dari berbunga sampai panen akhir (Bunga–PA) berpengaruh negatif terhadap hasil rajangan kering (Tabel 1). Hasil yang sama diperoleh Djumali (2001) pada tembakau virginia FC.

Tembakau temanggung dipanen secara berkala dan panen pertama dilakukan setelah muncul bunga. Sebagaimana yang telah dijelaskan di atas bahwa setelah fase pembungaan, laju sintesis nikotin lebih besar dibanding laju pembentukan daun. Kondisi yang demikian menyebabkan semakin besar jumlah satuan panas yang diperlukan dari panen pertama sampai panen akhir semakin rendah bobot kering daun yang dihasilkan. Oleh karena itu karakter jumlah satuan panas yang diperlukan dari panen pertama sampai panen akhir (P1–PA) berpengaruh negatif terhadap hasil rajangan kering (Tabel 1). Hasil yang sama diperoleh Djumali (2001) pada tembakau virginia FC.

Habitus tanaman yang tinggi akan menyediakan ruang yang cukup untuk distribusi cahaya dalam kanopi tanaman tembakau sehingga energi cahaya dapat terserap tanaman secara optimal (Ouzounidou dan Constantinidou, 1999). Penyerapan energi cahaya yang tinggi oleh kanopi tanaman menyebabkan laju fotosintesis kanopi tanaman menjadi tinggi sehingga pertumbuhan tanaman termasuk daun berjalan secara cepat. Hal inilah yang menyebabkan karakter tinggi tanaman menjadi karakter genetik tembakau temanggung yang berpengaruh positif terhadap hasil rajangan kering (Tabel 1).

Karakter Utama Tanaman yang Mempengaruhi Mutu Rajangan Kering

Karakter genetik tembakau temanggung yang mempengaruhi mutu meliputi jumlah satuan panas dari tanam–pemangkasan, dari tanam–panen akhir, dari panen pertama–panen akhir, dari daun muncul–daun berhenti meluas, dari daun berhenti meluas–daun dipanen, partisi karbohidrat untuk pertumbuhan daun 0–30 hst, tajuk tanaman 30–45 hst, dan > 60 hst, pembentukan bunga, pembentukan nikotin > 60 hst, luas daun per tanaman, rasio tajuk/akar, bobot kering bunga, bobot kering tanaman, dan tinggi tanaman (Djumali, 2010; 2011a; 2011b). Karakter-karakter tersebut mempengaruhi mutu rajangan kering dengan total pengaruh sebesar 96,7% (Tabel 2).

Hasil analisis regresi linier berganda langkah mundur memperlihatkan bahwa terdapat 8 karakter utama yang mempengaruhi mutu rajangan kering tembakau temanggung dengan total pengaruh sebesar 95,8%. Kedela-

pan karakter tersebut adalah jumlah satuan panas dari tanam–pemangkasan (Pangkas) dan dari daun berhenti meluas–daun dipanen (DBM–P), partisi karbohidrat untuk pertumbuhan daun 0–30 hst (Daun30), pertumbuhan tajuk 30–45 hst (Tajuk45), pertumbuhan bunga (Bunga), pertumbuhan tajuk (Tajuk>60) dan pembentukan nikotin (Nikotin>60) pada 60 hst–panen akhir, serta tinggi tanaman (Tabel 2).

Analisis regresi linier berganda lebih lanjut menghasilkan urutan karakter tanaman mulai dari yang paling besar pengaruhnya adalah partisi karbohidrat untuk pembentukan nikotin (Nikotin>60) dan pertumbuhan tajuk (Tajuk >60) pada 60 hst–panen akhir, partisi karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk pada 30–45 hst (Tajuk45), jumlah satuan panas dari tanam–pemangkasan (Pangkas), partisi karbohidrat untuk pertumbuhan daun pada 0–30 hst (Daun30), jumlah satuan panas dari daun berhenti meluas–daun dipanen (DBM–P), partisi karbohidrat untuk pertumbuhan bunga (Bunga), dan tinggi tanaman (Tabel 2). Karakter partisi karbohidrat untuk pembentukan nikotin pada 60 hst–panen akhir (Nikotin>60), pertumbuhan tajuk pada 30–45 hst (Tajuk45), dan jumlah satuan panas dari daun berhenti meluas–daun dipanen (DBM–P) berpengaruh positif terhadap mutu rajangan kering, sedangkan karakter lainnya berpengaruh negatif.

Sebagaimana yang telah dijelaskan di atas bahwa selama fase pembungaan sampai panen akhir, karbohidrat yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman sebagian besar digunakan untuk pembentukan nikotin dalam akar. Kondisi yang demikian menyebabkan laju translokasi nikotin dari jaringan akar ke jaringan daun semakin cepat dan jumlah nikotin yang tertimbun dalam jaringan daun semakin tinggi. Berbeda bila selama fase tersebut karbohidrat lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan tajuk. Bila karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk semakin banyak maka karbohidrat untuk pembentukan nikotin semakin sedikit dan jumlah nikotin yang tertimbun dalam jaringan daun semakin sedikit. Oleh karena itu karakter partisi karbohidrat untuk pembentukan nikotin (Nikotin>60) berpengaruh positif dan pertumbuhan tajuk (Tajuk>60) pada 60 hst–panen akhir berpengaruh negatif terhadap mutu rajangan kering (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai T-student hubungan antara kandungan nikotin dengan karakter fenologi, fisiologi, dan pertumbuhan tanaman tembakau temanggung

Karakter tanaman	Nilai T-student pada persamaan											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pangkas	-3,397	-3,987	-3,688	-4,022	-6,384	-5,197	-6,525	-5,436	-4,593	-	-	-
PA	-0,221	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P1–PA	0,257	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MD–DBM	-0,803	-1,437	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DBM–P	3,090	4,458	6,086	5,884	4,981	4,475	3,540	-	-	-	-	-
Daun30	-2,740	-4,170	-4,309	-5,219	-5,083	-3,598	-4,389	-5,378	-	-	-	-
Tajuk45	1,056	1,655	2,030	3,301	4,569	4,653	4,893	7,014	5,784	4,546	-	-
Bunga	-0,752	-3,451	-3,755	-3,672	-3,468	-2,877	-	-	-	-	-	-
Tajuk >60	-2,336	-2,875	-2,794	-5,089	-5,048	-7,918	-9,121	-9,910	-8,739	-8,964	-6,593	-
Nikotin>60	2,823	3,284	3,351	3,058	4,448	7,067	6,408	5,502	6,644	9,883	9,804	6,583
BK Bunga	-0,548	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BK Tan.	-0,358	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tinggi	-1,982	-2,155	-2,800	-3,058	-3,440	-	-	-	-	-	-	-
Luas daun	-2,256	-2,616	-2,912	-2,601	-	-	-	-	-	-	-	-
Rasio S/R	-1,170	-1,463	-1,340	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R^2	0,967**	0,967**	0,965**	0,964**	0,958	0,947**	0,938**	0,921**	0,873**	0,819**	0,744**	0,455**

Keterangan: **) persamaan pada setiap kolom berpengaruh nyata pada uji F taraf 1%.
PA = panen akhir; P1 = panen awal; P = panen; MD = muncul daun; DBM = daun berhenti meluas; R^2 = koefisien determinasi; Pangkas dan PA = jumlah satuan panas yang diperlukan sampai fase pemangkasan dan panen akhir; DBM–P = jumlah satuan panas yang diperlukan dari daun berhenti meluas sampai daun dipanen; Daun30, Tajuk45, Tajuk>60, Bunga, Nikotin>60 = proporsi partisi karbohidrat untuk pembentukan daun pada 0–30 hst, tajuk pada 30–45 hst dan 60 hst–panen akhir, bunga, dan nikotin pada 60 hst–panen akhir; BK = bobot kering, rasio S/R = rasio tajuk/akar.

Tanaman tembakau temanggung pada 30–45 hst termasuk ke dalam fase pertumbuhan cepat, dimana tujuan akhir dari fase pertumbuhan cepat adalah mempersiapkan tanaman untuk memasuki fase pertumbuhan konstan. Apabila tanaman tembakau menghasilkan laju pertumbuhan tajuk yang tinggi maka laju fotosíntesis yang akan dihasilkan pada fase pertumbuhan konstan menjadi tinggi sehingga karbohidrat yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman menjadi tinggi. Sebagaimana yang telah dijelaskan di atas bahwa selama fase pertumbuhan konstan, sebagian besar karbohidrat yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman digunakan untuk membentuk nikotin dalam jaringan akar. Oleh karena itu karakter partisi karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk pada 30–45 hst (Tajuk45) berpengaruh positif terhadap mutu rajangan kering (Tabel 2).

Dalam praktek budi daya tanaman tembakau di lapangan, tanaman selama fase pertumbuhan lambat (0–30 hst) diperlakukan cekaman kekeringan ringan untuk memacu pertumbuhan akar yang cepat agar dapat menopang pertumbuhan tajuk (termasuk pertumbuhan daun) pada fase selanjutnya (Peedin *et al*., 2002). Pertumbuhan daun pada fase pertumbuhan lambat yang tinggi menyebabkan pertumbuhan akar menjadi terhambat sehingga tidak dapat menopang pertumbuhan tajuk pada fase pertumbuhan selanjutnya. Kondisi yang demikian menyebabkan karbohidrat yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman pada fase pertumbuhan selanjutnya menjadi rendah dan demikian pula karbohidrat yang tersedia untuk pembentukan nikotin. Hal inilah yang menyebabkan partisi karbohidrat untuk pertumbuhan daun pada 0–30 hst (Daun30) menjadi faktor utama yang berpengaruh negatif terhadap mutu rajangan kering (Tabel 2).

Jumlah satuan panas yang diperlukan tembakau temanggung dari tanam–panen akhir sebesar 3.248 derajad hari (Djumali, 2011a). Bila jumlah satuan panas dari tanam–pemangkasan semakin besar maka jumlah satuan panas dari pemangkasan–panen akhir semakin kecil. Sebagaimana yang telah dijelaskan di atas bahwa fase setelah pemangkasan merupakan fase pertumbuhan konstan, dimana selama fase tersebut karbohidrat yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman lebih banyak digunakan untuk pembentukan nikotin (Tso, 1999). Dengan demikian semakin besar jumlah satuan panas dari tanam–pemangkasan semakin sedikit karbohidrat yang tersedia untuk pembentukan nikotin. Oleh karena itu karakter jumlah satuan panas dari tanam–pemangkasan (Pangkas) berpengaruh negatif terhadap mutu rajangan kering (Tabel 2).

Fenologi pertumbuhan daun tembakau dimulai dari pemunculan, perluasan, penghentian perluasan, dan panen. Selama daun berhenti meluas sampai daun dipanen (DBM–P), daun menerima nikotin dari jaringan akar dan karbohidrat simpanan hasil fotosintesis (Xi *et al.,* 2008). Semakin lama waktu DBM–P semakin banyak nikotin yang diterima daun sehingga kadar nikotin semakin tinggi. Hal inilah yang menyebabkan karakter jumlah satuan panas dari daun berhenti meluas–daun dipanen (DBM–P) berpengaruh positif terhadap kadar nikotin (Tabel 2).

Laju pertumbuhan bunga yang tinggi menyebabkan partisi karbohidrat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bunga menjadi tinggi. Kondisi yang demikian mengakibatkan partisi karbohidrat untuk pembentukan nikotin menjadi rendah. Rendahnya partisi karbohidrat untuk pembentukan nikotin menyebabkan laju translokasi nikotin dari jaringan akar ke jaringan daun menjadi terhambat. Kondisi yang demikian menyebabkan hasil rajangan kering berkadar nikotin rendah. Hal inilah yang menyebabkan karakter partisi karbohidrat untuk pertumbuhan bunga (Bunga) berpengaruh negatif terhadap mutu rajangan kering (Tabel 2).

Habitus tanaman yang tinggi akan menyediakan ruang yang cukup untuk distribusi cahaya dalam kanopi tanaman dan pertumbuhan organ tajuk tanaman tembakau (Ouzounidou dan Constantinidou, 1999). Distribusi cahaya yang merata dalam kanopi memungkinkan setiap helaian daun dapat berfo-

tosintesis secara optimal sehingga laju fotosintesis kanopi menjadi tinggi. Dengan laju fotosintesis kanopi yang tinggi akan menghasilkan karbohidrat yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman menjadi tinggi (Rouhi *et al.,* 2007). Adapun penyediaan ruang tumbuh yang baik dan didukung dengan ketersediaan karbohidrat yang cukup menyebabkan pertumbuhan tajuk menjadi besar. Pertumbuhan tajuk tanaman yang besar akan menghabiskan karbohidrat yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman yang besar pula sehingga karbohidrat yang tersedia untuk pembentukan nikotin menjadi rendah (Tso, 1999). Hal inilah yang menyebabkan karakter tinggi tanaman berpengaruh negatif terhadap mutu rajangan kering (Tabel 2).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa

1. Enam karakter utama yang mempengaruhi hasil rajangan kering mulai dari yang paling besar pengaruhnya secara berturut-turut adalah (a) partisi karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk pada 0–30 hst, (b) bobot kering daun, (c) jumlah satuan panas dari daun muncul–daun berhenti meluas, (d) jumlah satuan panas dari panen pertama–panen akhir, (e) jumlah satuan panas dari berbunga–panen akhir, dan (f) tinggi tanaman. Dari keenam karakter utama tersebut, hanya partisi karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk pada 0–30 hst, jumlah satuan panas dari panen pertama–panen akhir, dan jumlah satuan panas dari berbunga–panen akhir yang berpengaruh negatif terhadap hasil rajangan kering, sedangkan yang lainnya berpengaruh positif.
2. Delapan karakter utama yang mempengaruhi mutu rajangan kering mulai dari yang paling besar pengaruhnya secara berturut-turut adalah (a) partisi karbohidrat untuk pembentukan nikotin dan (b) pertumbuhan tajuk pada 60 hst–panen akhir, (c) partisi karbohidrat untuk pertumbuhan tajuk pada 30–45 hst, (d) jumlah satuan panas dari tanam–pemangkasan, (e) partisi karbohidrat untuk pertumbuhan daun pada 0–30 hst, (f) jumlah satuan panas dari daun berhenti meluas–daun dipanen, (g) partisi karbohidrat untuk pertumbuhan bunga, dan (h) tinggi tanaman. Dari kedelapan karakter utama tersebut, partisi karbohidrat untuk pembentukan nikotin pada 60 hst–panen akhir dan untuk tajuk pada 30–45 hst serta jumlah satuan panas dari daun berhenti meluas–daun dipanen yang berpengaruh positif terhadap mutu rajangan kering, sedangkan yang lainnya berpengaruh negatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Russell Freed dan FAO atas diperkenankannya kami menggunakan perangkat lunak MSTAT versi 4.00/EM sehingga kami dengan mudah dapat mengolah data dalam penelitian ini. Tak lupa kami juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimous. 2006. Laporan perkembangan tanaman tembakau temanggung tahun 2005. Dinas Perkebunan, Kehutanan, dan Konservasi Sumber Daya Alam Kabupaten Temanggung.

Djajadi dan A.S. Murdiyati. 2000. Hara dan pemupukan tembakau temanggung. Hal. 32–39. *Dalam* Monograf Balittas No. 5. Tembakau Temanggung. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.

Djumali. 2001. Model simulasi potensi pertumbuhan dan produksi tembakau virginia. Tesis. Program Pascasarjana, Universitas Brawijaya, Malang (tidak dipublikasikan).

Djumali. 2008. Produksi dan mutu tembakau temanggung (*Nicotiana tabacum* L.) di daerah tradisional serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Disertasi. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang (tidak dipublikasikan).

Djumali. 2010. Tembakau temanggung: Fotosintesis, respirasi, partisi karbohidrat, serta keterkaitannya dengan hasil dan mutu rajangan kering. Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri 2(2):60–74.

Djumali. 2011a. Hubungan antara fenologi tanaman dengan hasil dan mutu rajangan kering tembakau temanggung. Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri 3(1):1–16.

Djumali. 2011b. Tembakau temanggung: Karakter agronomi serta kaitannya dengan hasil dan mutu rajangan kering. Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri 3(1):17–29.

Harno, R. 2006. Tembakau dipandang dari sudut pandang pabrik rokok keretek. Hal. 9–12. *Dalam* Suwarso *et al*. (ed.) Prosiding Diskusi Panel Revitalisasi Sistem Agribisnis Tembakau Bahan Baku Rokok. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.

Herwati, A., Suwarso, A.S. Murdiyati, F. Rochman, dan Joko-Hartono. 2006. Seleksi dan evaluasi kadar nikotin galur persilangan tembakau temanggung nikotin rendah. Hal. 59–64 *Dalam* Suwarso *et al*. (ed.) Prosiding Diskusi Panel Revitalisasi Sistem Agribisnis Tembakau Bahan Baku Rokok. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.

Maksymiec, W. and Z. Krupa. 2007. Effects on methyl jasmonate and excess copper on root and leaf growth. Biologia Plantarum 5(2):322–326.

Murdiyati, A.S., Suwarso, dan G. Dalmadiyo. 2003. Dukungan teknologi budi daya tembakau. Hal. 46–54. *Dalam* Suwarso *et al*. (ed.) Prosiding Lokakarya Agribisnis Tembakau. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.

Ouzounidou, G. and H.A. Constantinidou, 1999. Changes in growth and physiology of tobacco and cotton under Ag exposure and recovery: Are they of direct or indirect nature?. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 37(4):480–487.

Peedin, G.F. 1999. Flue-cured tobacco. *In* Tobacco: Production, Chemistry, and Technology. (Eds. D.L. David and M.T. Nielsen). Blackwell Sci. Ltd., Malden, USA. p. 104–142.

Peedin, G.F., W.D. Smith, and F.H. Yelverton. 2002. Agronomic production practices. *In* Flue-cured Tobacco Information. Agric. Exten. Service, North Caroline State University. p. 4–52.

Rochman, F., Suwarso, dan A.S. Murdiyati. 2006. Daya hasil, mutu, dan ketahanan lapang galur persilangan tembakau temanggung. Hal. 53–58. *Dalam* Suwarso *et al*. (ed.) Prosiding Diskusi Panel Revitalisasi Sistem Agribisnis Tembakau Bahan Baku Rokok. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.

Rouhi, V., R. Samson, R. Lemeur, and P. Van Damme. 2007. Photosynthetic gas exchange characteristics in three different almond species during drought stress and subsequent recovery. Environmental and Experimental Botany 59(2):117–129.

Tso, TC. 1999. Seed to smoke. *In* Tobacco: Production, Chemistry, and Technology. (Eds. D.L. David and M.T. Nielsen). Blackwell Sci. Ltd., Malden, USA. p. 1–31.

Xi, X., C. Li, and F. Zhang. 2008. Tobacco plants can use nitrogen taken up before mechanical wounding to synthesize nicotine afterwards. Plant Signal Behav. 3(2):87–90.