

Penentuan Lama Waktu Kelembapan Tanah sebelum Panen yang Memengaruhi Rendemen Tebu

(Determination of Soil Moisture Duration before Harvesting that Influences the Sugar Cane Content)

Elda Nurnasari*, Djumali

(Diterima Februari 2018/Disetujui Februari 2019)

ABSTRAK

Kelembapan tanah selama beberapa waktu sangat menentukan rendemen tebu. Sampai saat ini belum banyak diketahui rerata kelembapan tanah sampai seberapa lama yang paling menentukan rendemen. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh lama waktu kelembapan tanah sebelum panen yang menentukan rendemen pada berbagai tipe kemasakan tebu. Kegiatan dilakukan di Kebun Percobaan Karangploso, Kabupaten Malang pada Juli 2015–Oktober 2016. Percobaan faktorial disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Faktor I terdiri atas rerata kelembapan tanah selama 9 kelompok lama waktu (1,0 minggu; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; dan 4,0 bulan) sebelum panen. Faktor II terdiri atas 4 varietas/klon (Bululawang, PS 06 199, Kenthung, dan PS 881). Hasil penelitian menunjukkan tanaman tebu memerlukan rerata kelembapan tanah selama 1,5–4,0 bulan sebelum panen yang bergantung pada varietas/klon. Varietas Bululawang (tebu masak lambat), klon PS 06 199 (tebu masak tengah-lambat), varietas Kenthung (tebu masak awal-tengah), dan varietas PS 881 (tebu masak awal) masing-masing memerlukan rerata kelembapan tanah sebesar 60,23% selama 3,0–3,5 bulan, 70,00% selama 3,0 bulan, 81,40% selama 2,5–4,0 bulan, dan 86,25% selama 2,0–3,5 bulan sebelum panen untuk memperoleh rendemen optimumnya.

Kata kunci: klon, kandungan air tanah, tipe kemasakan

ABSTRACT

The duration of soil moisture greatly determine the sugarcane content. Until now the effect of soil moisture duration on the sucrose content have not been studied. The objective of this study was to evaluate the duration of soil moisture before harvest that determines the yield of various types of sugarcane maturity rates. The research was conducted at Village Karangploso Malang starting from July 2015–October 2016. A factorial experiment was arranged in Randomized Block Design with 3 replications. The first factor consisted of 9 duration of average of soil moisture (1.0 week; 0.5; 1.0; 1.5; 2.0; 2.5; 3.0; 3.5; and 4.0 months) before harvesting. The second factor consisted of 4 varieties/clones (Bululawang, PS 06 199, Kenthung, and PS 881). The results showed that sugar cane plants required the duration of soil moisture in the range of 1.5–4.0 months before harvesting depending on the variety/clones. Bululawang variety (late maturity), PS 06 199 (middle to late maturity), Kenthung variety (early to middle maturity), and PS 881 varieties (early maturity) each required an average of 60,23% soil moisture during 3.0–3.5 months, 70.00% for 3.0 months, 81.40% for 2.5–4.0 months, and 86.25% for 2.0–3.5 months before harvesting to obtain the optimum sucrose content.

Keywords: clone, maturity rates, soil water content

PENDAHULUAN

Pemerintah telah mengagendakan swasembada gula pada tahun 2019. Permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan tebu antara lain produktivitas dan rendemen yang rendah sehingga produktivitas hablur rendah. Produktivitas tebu di lahan sawah sebesar 95 ton/ha dan di lahan tegalan sebesar 75 ton/ha dengan rendemen gula 7,3–7,5% sebagai akibat dari belum dilaksanakan teknologi budi daya secara optimal (Biro Humas dan Informasi Publik Kementan 2017). Produksi gula juga mengalami penurunan,

produksi gula nasional pada tahun 2017 mencapai lebih dari 2,4 juta ton dan proyeksi produksi tahun 2018 diperkirakan sebesar 2,1 juta ton (Adhiem 2018).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai swasembada gula adalah peningkatan produktivitas hablur menjadi 12,05 ton/ha. Peningkatan produktivitas hablur tersebut dapat dilakukan melalui peningkatan produktivitas tebu, rendemen, atau keduanya. Produktivitas tebu dapat ditingkatkan menjadi 177,36–191,02 ton/ha melalui perbaikan tata tanam tanpa mengubah rendemen yang diperoleh (Djumali *et al.* 2016).

Tanaman tebu dipanen untuk diambil niranya dan selanjutnya diolah menjadi gula kristal (hablur). Kuantitas nira yang terkandung dalam batang tebu disebut faktor perah, adapun kuantitas sukrosa yang terkandung dalam nira disebut nilai nira (El-Sayed *et al.*

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Jl. Raya Karangploso Kotak Pos 199 Malang 65152

* Penulis Korespondensi: Email: eldanurnasari@yahoo.com

2005). Bobot gula sukrosa yang terkandung dalam batang per bobot batang disebut rendemen tebu. Dengan demikian, nilai rendemen tebu ditentukan oleh kandungan sukrosa dalam batang dan bobot batang tebu (Bahrani *et al.* 2009; Keshavaiah *et al.* 2012).

Kelembapan tanah ditentukan oleh faktor-faktor seperti curah hujan, jenis tanah, dan laju evapotranspirasi (Diacono & Montemurro 2010). Faktor lain yang memengaruhi kelembapan tanah adalah tekstur tanah, struktur tanah, kandungan bahan organik, dan kedalaman solum tanah (Esmaeilzadeh & Ahangar 2014). Kelembapan tanah menentukan ketersediaan air dalam tanah yang memengaruhi pertumbuhan dan rendemen tebu (Pawirosemadi 2011). Penurunan kelembapan tanah dapat menurunkan laju fotosintesis dan meningkatkan laju pertumbuhan akar sehingga pertumbuhan bagian atas tanaman terhambat dan pertumbuhan akar meningkat (Anjum *et al.* 2011).

Rerata kelembapan tanah selama 4 bulan sebelum panen berpengaruh pada rendemen yang dihasilkan (Scarpari & Beauclair 2004; Cordozo & Sentelhas 2013; Cordozo *et al.* 2015). Menurut Ditjenbun (2014) tebu memerlukan kelembapan tanah rendah selama 2–3 bulan sebelum panen untuk memperoleh rendemen optimum. Di sisi lain, kelembapan tanah tinggi selama 1–2 minggu sebelum panen dapat menurunkan rendemen tebu (Singh *et al.* 2012). Pengetahuan tentang lama waktu kelembapan tanah sebelum panen yang paling berpengaruh pada rendemen diperlukan untuk memperoleh rendemen optimum. Penelitian bertujuan untuk memperoleh lama waktu kelembapan tanah sebelum panen yang menentukan rendemen pada berbagai tipe kemasakan diperlukan untuk memperoleh pengetahuan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Karangploso, Kabupaten Malang pada Juli 2015–Oktober 2016. Bahan yang digunakan meliputi bagal mata dua dari 4 klon/varietas unggul, pupuk majemuk NPK (15-15-15), pupuk ZA, pupuk organik, pestisida, dan bahan pembantu lainnya. Alat yang digunakan meliputi traktor, *sprayer*, jangka sorong, refraktometer, meteran, dan alat pembantu lainnya.

Penelitian faktorial disusun dalam RAK dengan 3 ulangan. Faktor I terdiri atas rerata kelembapan tanah selama 9 waktu (1,0 minggu; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; dan 4,0 bulan) sebelum panen. Faktor II terdiri atas 4 varietas/klon (Bululawang, PS 06 199, Kenthung, dan PS 881). Dua buah *gypsum block* pada kedalaman 20–30 cm digunakan untuk pengamatan kelembapan tanah.

Sebelum tanam, juringan diberi pupuk kandang dengan dosis 5 ton/ha. Pemupukan dilakukan dua kali, yakni pada saat tanaman berumur 3–4 minggu dan 3 bulan setelah tanam. Dosis pupuk yang diberikan adalah 400 kg pupuk majemuk + 600 kg ZA/ha. Pupuk majemuk (0,5 kg/juring) dan pupuk ZA (0,25 kg/juring) diberikan pada saat pemupukan I, adapun pupuk ZA

sisanya (0,5 kg/juring) diberikan pada saat pemupukan II. Bumbun dilakukan 2 kali setelah pemupukan I dan II.

Panen dilakukan setiap setengah bulan yang dimulai pada saat tanaman berumur 9 dan 14,5 bulan. Pengamatan kelembapan tanah dilakukan setiap minggu, dimulai pada saat tanaman berumur 7–14,5 bulan. Data kelembapan tanah per klon/varietas per ulangan yang diperoleh dirata-rata selama 1,0 minggu; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; dan 4,0 bulan sebelum panen.

Data kelembapan tanah dikorelasikan dengan faktor perah, nilai nira, dan rendemen untuk memperoleh nilai koefisien korelasi (keeratan hubungan). Data keeratan hubungan yang diperoleh dianalisis sidik ragam menggunakan perangkat lunak MSTAT versi 5.1. Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan Multirange Test* = DMRT) pada taraf 5% dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar-perlakuan. Analisis regresi linear berganda langkah mundur antara rendemen dengan komponen penyusunnya (faktor perah dan nilai nira) dilakukan untuk mengetahui komponen penyusun yang paling besar pengaruhnya pada rendemen. Hasil analisis regresi linear berganda yang pertama disebut persamaan 1, sedangkan hasil analisis regresi linear berganda yang kedua disebut persamaan 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelembapan Tanah, Rendemen, Faktor Perah, dan Nilai Nira

Kelembapan tanah selama pengamatan bervariasi pada kisaran 38,50–100% dengan rerata sebesar 83,66%. Rerata kelembapan tanah selama beberapa waktu sebelum panen dari 12 kali pengamatan bervariasi bergantung pada perlakuannya (Tabel 1). Pengukuran kelembapan tanah yang dilakukan semakin lama sebelum panen menghasilkan rerata kelembapan tanah yang semakin tinggi.

Faktor perah, nilai nira, dan rendemen yang diperoleh dari 12 kali panen bervariasi bergantung pada varietas/klon yang digunakan (Tabel 2). Varietas Bululawang menghasilkan rendemen berkisar 7,17–10,98%, faktor perah berkisar 0,581–0,677, dan nilai nira berkisar 11,11–18,74. Klon PS 06 199 menghasilkan rendemen sebesar 5,85–9,72% dengan rerata 7,58%, faktor perah menghasilkan rendemen sebesar 0,457–0,624, dan nilai nira sebesar 9,95–17,71. Klon PS 06 199 menghasilkan rendemen, faktor perah, dan nilai nira yang paling rendah, sedangkan varietas Bululawang menghasilkan nilai yang paling tinggi.

Faktor perah merupakan cerminan kuantitas nira yang terkandung dalam batang tebu. Nira mengandung sukrosa, gula sederhana, air, dan lain-lain (El-Sayed *et al.* 2005). Kandungan air yang paling tinggi dalam nira menyebabkan kuantitas nira ditentukan oleh jumlah air yang terkandung dalam batang tebu. Korelasi positif telah ditunjukkan antara jumlah air

Tabel 1 Rerata kelembapan tanah selama berbagai waktu sebelum panen

Lama waktu (sebelum panen)	Kelembapan tanah (%)		
	Minimum	Maksimum	Rerata
1,0 minggu	47,25	95,00	74,75
0,5 bulan	49,33	95,00	75,50
1,0 bulan	50,50	94,43	76,76
1,5 bulan	51,68	95,63	78,20
2,0 bulan	54,50	96,90	80,65
2,5 bulan	56,82	97,47	82,57
3,0 bulan	59,76	97,86	84,33
3,5 bulan	63,91	98,14	85,86
4,0 bulan	66,65	98,36	87,10

Tabel 2 Rendemen, faktor perah, dan nilai nira empat varietas/klon tebu

Varietas/klon	Rendemen (%)			Faktor perah			Nilai nira		
	Min	Maks	Rerata	Min	Maks	Rerata	Min	Maks	Rerata
Bululawang	7,17	10,98	9,09	0,581	0,677	0,630	11,11	18,74	14,52
PS 06 199	5,85	9,72	7,58	0,457	0,624	0,546	9,95	17,71	14,02
Kenthung	6,07	10,72	8,83	0,517	0,673	0,581	9,57	18,36	14,71
PS 881	6,57	10,38	8,92	0,581	0,681	0,629	10,94	16,20	14,21

Keterangan: Tidak dianalisis ragam.

dengan kuantitas nira dalam batang tebu (Sagoo *et al.* 2011).

Keeratan Hubungan antara Kelembapan Tanah dengan Faktor Perah pada Berbagai Lama Waktu untuk Rerata Kelembapan Tanah, Varietas/Klon, dan Interaksi Keduanya

Keeratan hubungan antara kelembapan tanah dengan faktor perah dipengaruhi oleh interaksi antara lama waktu untuk rerata kelembapan tanah dengan varietas/klon (Tabel 3). Pada semua varietas/klon yang diuji keeratan hubungan antara kelembapan tanah dengan faktor perah yang tertinggi diperoleh pada rerata kelembapan tanah selama seminggu sebelum panen dan terendah diperoleh pada rerata kelembapan tanah selama waktu yang berbeda-beda. Pada varietas Bululawang, PS 06 199, dan Kenthung keeratan hubungan terendah diperoleh pada rerata kelembapan selama 1,5 bulan sebelum panen dan pada varietas PS 881 diperoleh rerata kelembapan selama 1,0–1,5 bulan sebelum panen. Faktor perah dari semua varietas/klon yang diuji ditentukan oleh rerata kelembapan tanah selama seminggu sebelum panen.

Energi cahaya yang diterima oleh tanaman dipergunakan untuk proses fotosintesis, pemanasan jaringan tanaman, dan pemantulan (Stirbet *et al.* 2014). Jumlah energi cahaya yang tinggi menyebabkan temperatur jaringan tanaman tinggi dan dapat merusak jaringan tersebut (Liu *et al.* 2012). Antisipasi yang dilakukan oleh tanaman adalah membuang energi panas tersebut ke udara melalui penguapan (evapotranspirasi). Proses evapotranspirasi tersebut mengakibatkan perbedaan tekanan air antara jaringan tanaman dengan tanah sehingga terjadi aliran air dari tanah menuju jaringan tanaman (Suriadikusumah & Pratama 2010). Aliran air dari tanah ke dalam jaringan tanaman juga terjadi melalui aliran kapiler (Candra 2012). Kondisi yang demikian menyebabkan jumlah air

yang terkandung dalam jaringan tanaman berkorelasi positif dengan jumlah air dalam tanah (Nguyen *et al.* 2012). Kuantitas air dalam tanah dicerminkan oleh kelembapan tanah, di mana semakin tinggi kuantitas air dalam tanah semakin lembap kondisi tanah tersebut (Bouajila & Sanaa 2011).

Keeratan Hubungan antara Kelembapan Tanah dengan Nilai Nira pada Berbagai Lama Waktu untuk Rerata Kelembapan Tanah, Varietas/Klon, dan Interaksi Keduanya

Keeratan hubungan antara kelembapan tanah dengan nilai nira dipengaruhi oleh interaksi lama waktu untuk rerata kelembapan tanah dengan varietas/klon tebu (Tabel 4). Pada semua varietas/klon yang diuji keeratan hubungan antara kelembapan tanah dengan nilai nira terendah diperoleh pada rerata kelembapan tanah selama seminggu sebelum panen, sedangkan tertinggi diperoleh pada rerata kelembapan tanah selama waktu yang berbeda-beda. Pada varietas Bululawang dan PS 06 199, keeratan hubungan tertinggi diperoleh pada rerata kelembapan tanah selama 3,0–3,5 bulan sebelum panen. Pada varietas Kenthung diperoleh pada rerata kelembapan tanah selama 2,5–4,0 bulan sebelum panen, sedangkan pada varietas PS 881 diperoleh pada rerata kelembapan selama 2,0–3,5 bulan sebelum panen.

Tanaman tebu termasuk tanaman yang membutuhkan air pada beberapa fase pertumbuhannya. Selama fase pemunculan anakan dan fase pemanjangan batang, glukosa yang dihasilkan dalam proses fotosintesis digunakan untuk pertumbuhan tanaman sehingga produktivitas tebu ditentukan selama fase tersebut. Selama fase pemasakan, glukosa yang dihasilkan disimpan dalam batang sebagai sukrosa (Watanabe *et al.* 2016). Selama fase pemasakan dan dalam kondisi kelembapan tanah di atas optimumnya, glukosa yang dihasilkan tidak disimpan dalam bentuk sukrosa melainkan digunakan untuk pertumbuhan

Tabel 3 Keeratan hubungan antara kelembapan tanah dengan faktor perah pada berbagai interaksi lama waktu untuk rerata kelembapan tanah dengan varietas/klon

Lama waktu (sebelum panen)	Varietas/klon			
	Bululawang	PS 06 199	Kenthung	PS 881
1,0 minggu	0,993 a	0,984 b	0,985 b	0,970 cd
0,5 bulan	0,974 c	0,967 d	0,965 d	0,940 f–h
1,0 bulan	0,935 h–k	0,931 k–m	0,923 no	0,896 r
1,5 bulan	0,927 l–n	0,922 no	0,917 op	0,894 r
2,0 bulan	0,933 i–l	0,928 l–n	0,925 mn	0,906 q
2,5 bulan	0,938 g–j	0,935 h–k	0,932 j–l	0,916 p
3,0 bulan	0,943 fg	0,939 f–i	0,939 f–i	0,923 no
3,5 bulan	0,944 e–g	0,939 f–i	0,941 fg	0,925 mn
4,0 bulan	0,950 e	0,945 ef	0,945 ef	0,928 l–n

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji jarak ganda Duncan taraf 5%.

Tabel 4 Keeratan hubungan antara kelembapan tanah dengan nilai nira pada berbagai interaksi lama waktu untuk rerata kelembapan tanah dengan varietas/klon tebu

Lama waktu (sebelum panen)	Varietas/klon			
	Bululawang	PS 06 199	Kenthung	PS 881
1,0 minggu	0,920 a–c	0,917 bc	0,704 e	0,191 j
0,5 bulan	0,931 a–c	0,928 a–c	0,697 e	0,248 i
1,0 bulan	0,959 ab	0,957 ab	0,765 d	0,401 h
1,5 bulan	0,965 ab	0,966 ab	0,872 c	0,583 g
2,0 bulan	0,976 ab	0,973 ab	0,927 a–c	0,667 ef
2,5 bulan	0,981 ab	0,979 ab	0,947 ab	0,692 ef
3,0 bulan	0,985 a	0,983 a	0,961 ab	0,660 ef
3,5 bulan	0,983 a	0,982 a	0,954 ab	0,650 ef
4,0 bulan	0,980 ab	0,980 ab	0,943 ab	0,635 e–g

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji jarak ganda Duncan taraf 5%.

tanaman (Rahman *et al.* 2008; Hossain *et al.* 2009). Oleh karena itu, jumlah sukrosa yang terbentuk dalam batang dipengaruhi oleh kelembapan tanah. Akumulasi sukrosa dalam batang memengaruhi nilai nira (Watanabe *et al.* 2016). Sukrosa disimpan sebagai disakarida yang larut adalah sebesar 18% dari bobot basah batang pada varietas tebu (Inman-Bomber *et al.* 2011). Pembentukan sukrosa merupakan hasil dari proses fotosintesis, yakni dari jalur pentosa fosfat ditranslokasi melalui floem menuju parenkim (Rae *et al.* 2005; Djufry & Syakir 2016). Akumulasi sukrosa ini akan disimpan pada sel-sel somatik sebagai sink dan dikendalikan oleh dua enzim, yaitu *Sucrose Phosphate Synthase* (SPS) dan *Sucrose Phosphate Phosphatase* (SPP). Aktivitas enzim SPS menentukan kandungan sukrosa daun dan berkorelasi positif dengan rasio sukrosa:pati daun (Galtier *et al.* 1995; Sulistyowati *et al.* 2016). Pada laju pembentukan sukrosa yang tetap, semakin panjang waktu akumulasi semakin banyak jumlah sukrosa yang disimpan sehingga nilai nira yang diperoleh semakin tinggi (Hamid & Dagash 2014). Kondisi yang demikian menyebabkan rerata kelembapan tanah selama 2–4 bulan sebelum panen berpengaruh paling besar dalam menentukan nilai nira (Tabel 4).

Awal fase pemasakan pada tanaman tebu yang ditanam dalam kondisi lingkungan homogen ditentukan

oleh genetik tanaman (Junejo *et al.* 2010). Tebu masak awal lebih cepat memasuki fase pemasakan dibanding dengan tebu masak lambat (Ditjenbun 2014). Semakin cepat tanaman tebu memasuki fase pemasakan semakin awal penyimpanan sukrosa dalam batang. Dalam kondisi yang demikian, tebu masak awal (PS 881) memerlukan rerata kelembapan tanah selama minimal 2,0 bulan dan tebu masak lambat (Bululawang) memerlukan selama minimal 3,0 bulan sebelum panen dalam menentukan nilai nira (Tabel 4).

Faktor perah dan nilai nira merupakan komponen penyusun rendemen tebu. Rendemen tebu dihitung berdasarkan pengukuran brix dan pol nira tebu. Semakin tinggi brix dan pol nira tebu, semakin tinggi rendemen dan kadar sukrosa yang dihasilkan (Hastono *et al.* 2016). Faktor perah dipengaruhi oleh kondisi kelembapan tanah dalam jangka waktu yang pendek (Tabel 3) dan nilai nira dipengaruhi oleh kondisi kelembapan tanah dalam jangka waktu yang panjang (Tabel 4). Kondisi tersebut menyebabkan pengaruh faktor perah pada rendemen lebih rendah dibanding nilai nira (Tyagi *et al.* 2013). Hal ini menyebabkan faktor perah berkontribusi pada rendemen yang lebih rendah (4,5–22,5%) dibanding dengan nilai nira (76,9–95,3%) (Tabel 6). Perbedaan kontribusi tersebut menyebabkan pola keeratan hubungan antara lama waktu rerata kelembapan tanah dengan rendemen

(Tabel 5) mendekati pola keeratan hubungan antara lama waktu rerata kelembapan dengan nilai nira (Tabel 4).

Keeratan Hubungan antara Kelembapan Tanah dengan Rendemen Tebu pada Berbagai Lama Waktu Kelembapan Tanah, Varietas Tebu, dan Interaksi Keduanya

Keeratan hubungan antara kelembapan tanah dengan rendemen tebu dipengaruhi oleh interaksi lama waktu untuk rerata kelembapan tanah dengan varietas/klon tebu (Tabel 5). Pada varietas Bululawang kelembapan tanah selama 2,5–3,5 bulan sebelum panen berpengaruh paling besar pada rendemen. Pada klon PS 06 199 kelembapan tanah selama 2,5–4,0 bulan

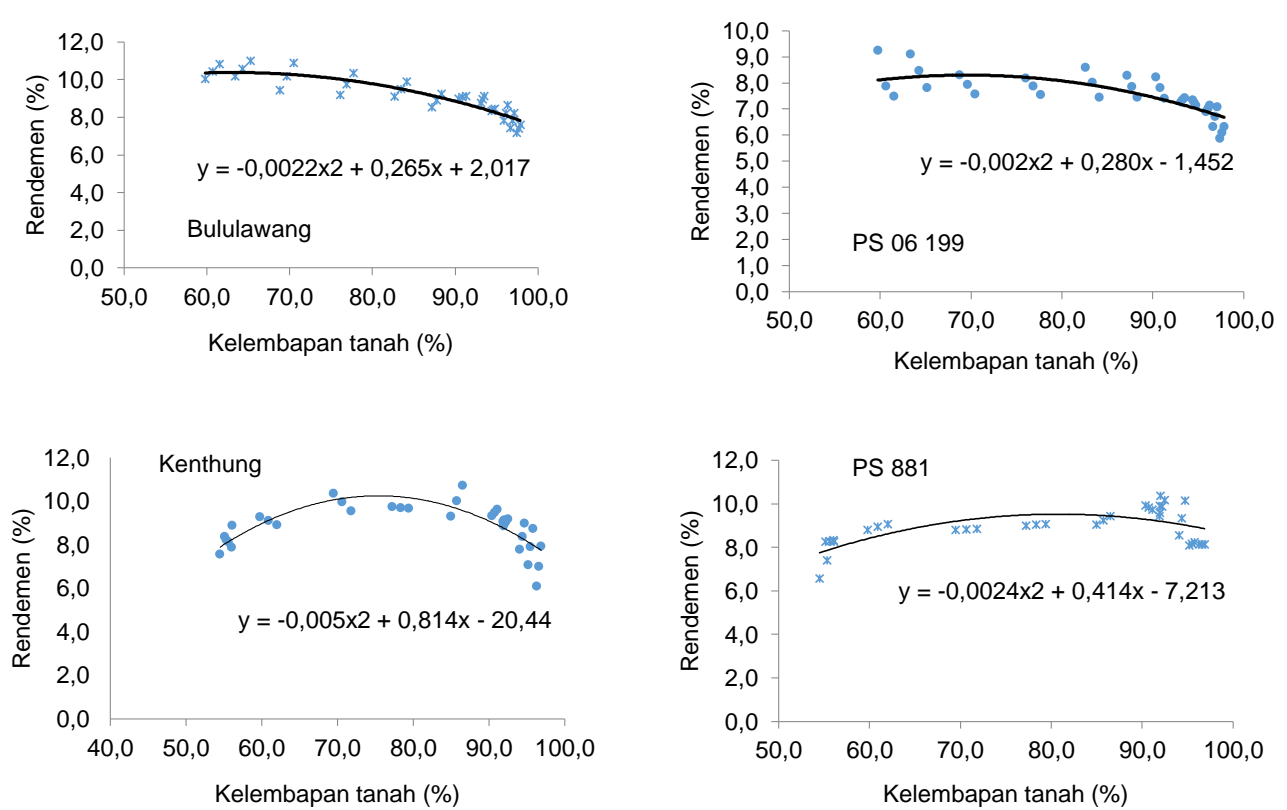
sebelum panen berpengaruh paling besar pada rendemen. Pada varietas Kenthung kelembapan tanah selama 2,0 bulan sebelum panen berpengaruh paling besar terhadap rendemen. Pada varietas PS 881 kelembapan tanah selama 1,5–3,0 bulan sebelum panen berpengaruh paling besar pada rendemen yang dihasilkan.

Pada rerata kelembapan tanah selama waktu sebelum panen yang paling besar pengaruhnya pada rendemen, hubungan antara kelembapan tanah dengan rendemen membentuk kurva kuadratik tertutup pada setiap varietas/klon yang digunakan (Gambar 1). Rendemen optimum untuk varietas Bululawang diperoleh pada rerata kelembapan tanah sebesar 60,23%, untuk klon PS 06 199 diperoleh pada rerata

Tabel 5 Keeratan hubungan antara kelembapan tanah dengan rendemen pada berbagai interaksi lama waktu untuk rerata kelembapan tanah dengan varietas/klon tebu

Lama waktu (sebelum panen)	Varietas/klon			
	Bululawang	PS 06 199	Kenthung	PS 881
1,0 minggu	0,835 f–h	0,736 i	0,376 n	0,396 n
0,5 bulan	0,855 e–h	0,763 i	0,423 n	0,476 m
1,0 bulan	0,911 a–e	0,828 gh	0,676 j	0,569 l
1,5 bulan	0,927 a–d	0,845 f–h	0,816 h	0,643 jk
2,0 bulan	0,944 a–c	0,856 e–h	0,892 b–f	0,663 jk
2,5 bulan	0,957 a	0,867 d–h	0,887 c–g	0,657 jk
3,0 bulan	0,955 a	0,874 d–h	0,865 e–h	0,627 jk
3,5 bulan	0,952 a	0,873 d–h	0,862 e–h	0,617 j–l
4,0 bulan	0,949 ab	0,867 d–h	0,844 fh	0,609 kl

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji jarak ganda Duncan taraf 5%.



Gambar 1 Hubungan antara kelembapan tanah dengan rendemen pada 4 varietas/klon tebu.

kelembapan tanah sebesar 70,00%, untuk varietas Kenthung pada rerata kelembapan tanah sebesar 81,40%, dan untuk varietas PS 881 pada rerata kelembapan tanah sebesar 86,25%.

Pengaruh Faktor Perah dan Nilai Nira pada Rendemen Tebu

Pengaruh faktor perah dan nilai nira pada rendemen tebu bervariasi bergantung pada varietas/klon yang digunakan (Tabel 6). Pada varietas Bululawang total pengaruh faktor perah dan nilai nira masing-masing adalah sebesar 99,8% dengan rincian pengaruh faktor perah dan nilai nira sebesar 4,5 dan 95,3%.

Pada klon PS 06 199 total pengaruh faktor perah dan nilai nira pada rendemen adalah sebesar 99,4% dengan rincian pengaruh faktor perah dan nilai nira masing-masing sebesar 22,5 dan 76,9%. Pengaruh nilai nira lebih besar dibanding dengan pengaruh faktor perah sehingga nilai nira ditetapkan sebagai komponen utama dalam memengaruhi rendemen klon PS 06 199. Hasil yang sama diperoleh pada varietas Kenthung dan PS 881, di mana pengaruh nilai nira lebih tinggi dibanding dengan pengaruh faktor perah sehingga nilai nira ditetapkan sebagai komponen yang memengaruhi rendemen varietas.

KESIMPULAN

Tanaman tebu memerlukan rerata kelembapan tanah selama 1,5–4,0 bulan sebelum panen bergantung pada varietas/klon (tipe kemasakan) dalam menentukan rendemennya. Varietas Bululawang (tebu masak lambat), klon PS 06 199 (tebu masak tengah-lambat), Kenthung (tebu masak awal-tengah), dan PS 881 (tebu masak awal) masing-masing memerlukan rerata kelembapan tanah sebesar 60,23% selama 2,5–3,5 bulan, 70,00% selama 2,5–4,0 bulan, 81,40% selama 2,0 bulan, dan 86,25% selama 1,5–3,0 bulan

sebelum panen untuk memperoleh rendemen optimumnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kepala Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat atas kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini. Terima kasih disampaikan kepada Kepala Kebun Percobaan Karangploso, Kepala Laboratorium Kimia Tanaman, serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiem M. 2018. Kebijakan Impor Gula: Potensi Dampak Dan Upaya Pengamanan Stok Nasional. Info Singkat. Pusat Penelitian Bidang Ekonomi Dan Kebijakan Publik Badan Keahlian DPR RI.
- Anjum SA, Wang LC, Farooq M, Hussain M, Xue LL, Zou CM. 2011. Brassinolide application improves the drought tolerance in maize through modulation of enzymatic antioxidants and leaf gas exchange. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 197(3): 177–185. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2010.00459.x>
- Bahrani MJ, Shomeili M, Zande-Parsa SH, Kamgar-Haghighi A. 2009. Sugarcane responses to irrigation and nitrogen in subtropical Iran. *Iran Journal of Agricultural Research*. 27: 17–26.
- Biro Humas dan Informasi Publik Kementan. 2017. Swasembada Gula Bukanlah Isapan Jempol. Kementerian Pertanian. [internet]. [diakses tanggal 1 April 2017]. Tersedia pada: <http://www.pertanian.go.id/>.

Tabel 6 Nilai T-*student* hubungan antara faktor perah dan nilai nira dengan rendemen pada beberapa varietas tebu

	Nilai T- <i>student</i>	
	Persamaan 1	Persamaan 2
Varietas Bululawang:		
- Faktor perah	26,014	-
- Nilai nira	82,470	26,334
- Koefisien determinasi (R ²)	0,998**	0,953**
Klon PS 06-199:		
- Faktor perah	35,089	-
- Nilai nira	69,485	10,631
- Koefisien determinasi (R ²)	0,994**	0,769**
Varietas Kenthung:		
- Faktor perah	30,318	-
- Nilai nira	67,873	12,650
- Koefisien determinasi (R ²)	0,994**	0,825**
Varietas PS 881:		
- Faktor perah	57,031	-
- Nilai nira	117,792	10,799
- Koefisien determinasi (R ²)	0,998**	0,774**

Keterangan: **Berpengaruh nyata pada taraf 1%.

- Bouajila K, Sanaa M. 2011. Effect of organic amendments on soil physico-chemical and biological properties. *Journal of Material and Environmental Science*. 2(1): 485–490.
- Chandra A. 2012. Distribusi Moisture Content Pada Zona Perakaran Tanaman (Zona Tidak Jenuh) Perkebunan Teh Gambung, Bandung Selatan. *Dinamika Rekayasa*. 8(1): 12–17.
- Cordoza NP, Sentelhas PC. 2013. Climatic effects on sugarcane ripening under the influence of cultivars and crop age. *Scientia Agricola*. 6: 449–456. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162013000600011>
- Cordoza NP, Sentelhas PC, Panosso AR, Palhares AL, Ide BY. 2015. Modeling sugarcane ripening as a function of accumulated rainfall in Southern Brazil. *International Journal of Biometeorol*. 59(2): 1.913–1.925.
- Diacono M, Montemurro F. 2010. Long-term effects of organic amendments on soil fertility, a review. *Agronomy for Sustainable Development*. 30(2): 401–422. <https://doi.org/10.1051/agro/2009040>
- Ditjenbun. 2014. *Peningkatan produksi, produktivitas dan rendemen tanaman tebu untuk mencapai swasembada gula*. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Perkebunan
- Djumali, Khuluq AD, Mulyaningsih S. 2016. Pertumbuhan dan produktivitas tebu pada beberapa paket tata tanam di lahan kering. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 44(2): 211–219. <https://doi.org/10.24831/jai.v44i2.13492>
- El-Sayed GS, Osman AMH, Ahmed AM. 2005. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on yield and quality of sugarcane. *Egypt Journal of Agricultural Research*. 83(1): 241–257.
- Esmailzadeh J, Ahangar AG. 2014. Influence of soil organic matter content on soil physical, chemical and biological properties. *International Journal of Plant, Animal, and Environmental Sciences*. 4(4): 244–252.
- Galtier N, Foyer CH, Murchie E, Alred R, Quick P, Voelker C, Thepenier G, Lasceve, Betsche T. 1995. Effect of light and atmospheric carbon dioxide enrichment on photosynthesis and carbon partitioning in leaves tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) plants overexpression sucrose phosphate synthase. *Journal of Experimental Botany*. 46: 1.335–1.344.
- Hamid AM, Dagash YM. 2014. Effects of sulfur on sugarcane yield and quality at the heavy clay soil vertisols of Sudan. *Universal Journal of Applied Science*. 2(3): 68–71.
- Hastono AD, Khuluq AD, Yogi YA. 2016. *Tebu sebagai Bahan Baku Produksi Gula Merah dan Gula Cair. Bunga Rampai, Peningkatan Produktivitas Tebu untuk Mempercepat Swasembada Gula*. Jakarta (ID): IAARD Press.
- Hossain SMI, Eusufzai SUK, Rahman MA. 2009. Effect of different irrigation levels on growth and yield parameters of sugarcane. *Pakistan Journal of Agricultural Research*. 22(2): 28–35.
- Inman-Bamber GP, Jackson G, Bonnet, Morgan T. 2011. “Have we reached peak CCS?” in 33rd Annual Conference of the Australian Society Cane Technologist 2011, ed. R.C.Bruce (Red Hook, NY: Curran Associates, Inc.), p.1–9. New York (US).
- Junejo S, Kaloi GM, Panhwar RN, Chohan M, Junejo AA, Soomro AF. 2010. Performance of newly developed sugarcane genotypes for some qualitative and quantitative traits under theta conditions. *The Journal of Animal and Plant Science*. 20(1): 40–43.
- Keshavaiah KV, Palled YB, Shankariah C, Channal HT, Nandihalli BS, Jagadeesha KS. 2012. Effect of nutrient management practices on nutrient dynamics and performance of sugarcane. *Karnataka Journal of Agriculture Science*. 25: 187–192.
- Liu T, Song F, Liu S, \Zhu, X. 2012. Light interception an radiation use efficiency response to narrow-wide planting patterns in maize. *Australian Journal of Crop Science*. 6(3): 506–513.
- Nguyen TT, Fuentes S, Marschner P. 2012. Effects of compost on water availability and gas exchange in tomato during drought and recovery. *Plant Soil Environment*. 58(11): 495–502. <https://doi.org/10.17221/403/2012-PSE>
- Pawirosemadi M. 2011. *Dasar-dasar teknologi budi daya tebu dan pengolahan hasilnya*. Malang (ID): UM Press.
- Rae AL, Grof CPL, Casu RE, Bonnett GD. 2005. Sucrose accumulation in the sugarcane stem: pathways and control points for transport and compartmentation. *Fields Corps Research*. 92: 159–168. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2005.01.027>
- Rahman MA, Eusufzai SUK, Tabriz SS, Hossain SMI. 2008. Optimization of irrigation level for selected sugarcane varieties in AEZ-11 of Bangladesh. *The Agriculturists*. 6(1&2): 99–107.
- Sagoo AG, Hannan A, Aslam M, Khan EA, Hussain A, Bakhsh I, Arif M, Waqas M. 2011. Development of water saving techniques for sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) in the arid environment of Punjab, Pakistan. *Emerging Technologies and management of Crop Stress Tolerance*. Vol.1. USA (US): Academic Press.
- Scarpari MS, Beauclair EGF. 2004. Sugarcane maturity estimation through edaphic-climatic parameters. *Scientia Agricola*. 61(5): 486–491.

- <https://doi.org/10.1590/S0103-90162004000500004>
- Sulistyowati E, Kadarwati FT, Djufry F. 2016. *Peran Enzim Invertase pada Tanaman Tebu. Bunga Rampai, Peningkatan Produktivitas Tebu untuk Mempercepat Swasembada Gula*. Jakarta (ID): IAARD Press.
- Singh GD, Saini SK, Bhatnagar A, Singh G. 2012. Effect of planting methods and irrigation scheduling on growth, yield and quality of spring planted sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). *Annual Agriculture Research*. 33(1&2): 21–24.
- Stirbet A, Riznichenko GY, Rubin AB, Govindjee. 2014. Modeling chlorophyll a fluorescence transient: relation to photosynthesis. *Biochemistry (Moscow)*. 79(4): 291–323. <https://doi.org/10.1134/S0006297914040014>
- Suriadikusumah, Pratama. 2010. Penetapan kelembapan, tekstur tanah dan kesesuaian lahan untuk tanaman kima (*Chinchona* spp) di sub das Cikapundung hulu melalui citra satelit Landsat-TM Image. *Jurnal Agrikultura*. 21(1): 85–92.
- Tyagi V, Sharma S, Bhardwaj SB. 2013. Pattern of association among cane yield, sugar yield and their components in sugarcane (*Saccharum officinarum* L.). *Journal of Agriculture Research*. 50(1): 29–38.
- Watanabe K, Nakabaru M, Taira E, Uino M, Kawamitsu Y. 2016. Relationships between nutrients and sucrose concentrations in sugarcane juice and use of juice analysis for nutrient diagnosis in Japan. *Plant Production Science*. 19(2): 215–222. <https://doi.org/10.1080/1343943X.2015.1128106>