

ANALISIS FAKTOR PRODUKSI PABRIK GULA KEBON AGUNG MALANG

(*PRODUCTION FACTOR ANALYSIS OF KEBON AGUNG MALANG SUGAR FACTORY*)

Agustina Shinta¹, Andini Restu Pratiwi¹

¹Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran Malang
E-mail: shint4_71ub@yahoo.com

ABSTRACT

Kebon Agung sugar factory constitutes one of factory in East Java which supplies sugar national necessity, where is about 90 percent technology consist of machines for sugar production in this factory has been renewed. But, sugar production in Kebon Agung has reached optimally yet because its production factor as raw material, factory management, human resources, and technology is still not managed optimally yet. It causes low rendemen's potency, labour inefficiency, and trouble on its machine performances cause height stop hour mill, so sugar factory can't reach mill capacity.

In increasing effort of sugar production, need acknowledged factor which is influencing sugar production significantly, with Cobb Douglass analysis. On result analysis can be known that influencing factor of sugar production significantly is the amount of sugarcane, rendemen, and labour. While technology that detected by stop hour mill machines shows not significant influencing. To know factory efficiency that shown by its production machines efficiency, done by overall recovery analysis and can be known that machines performance are still not efficient yet. Based on that condition, increasing effort of sugar production is needed.

It is balanced with government program, that is revitalization program of sugar factory, which aims to increase production and efficiency capacity, with compress material contain sugar loosing up to mill processing, optimalization management of factory, increasing total rendemen of sugar cane, and increasing technology to reach factory efficiency.

Keywords: Sugar, Sugar factory, Production factor, and Overall recovery

ABSTRAK

Pabrik Gula Kebon Agung merupakan salah satu pabrik di Jawa Timur yang memasok kebutuhan gula nasional, dimana sekitar 90 persen teknologi yang mencakup mesin-mesin untuk produksi gula pada pabrik ini telah diperbarui. Namun, produksi gula pada PG. Kebon Agung belum mencapai optimal karena faktor-faktor produksinya seperti bahan baku, manajemen pabrik, sumberdaya manusia, serta teknologi masih belum dikelola dengan baik. Hal ini menyebabkan potensi rendemen rendah, inefisiensi tenaga kerja, dan gangguan pada kinerja mesin-mesinnya yang menyebabkan tingginya jam berhenti giling, sehingga pabrik gula tidak mampu mencapai kapasitas giling. Berdasarkan kondisi tersebut perlu dilakukan upaya peningkatan produksi gula.

Dalam upaya peningkatan produksi gula tersebut, perlu diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi gula secara signifikan, yaitu dengan analisis Cobb-Douglass. Pada hasil analisis dapat diketahui bahwa faktor yang mempengaruhi produksi gula secara signifikan adalah jumlah tebu, rendemen, dan tenaga kerja. Sedangkan teknologi yang dideteksi dengan jam berhenti giling mesin menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan. Untuk mengetahui efisiensi pabrik yang tercermin dalam efisiensi mesin-mesin produksinya, dilakukan analisis *overall recovery* dan dapat diketahui bahwa kinerja mesin-mesinnya masih belum efisien. Dari kondisi tersebut, perlu dilakukan upaya optimalisasi faktor produksi dan efisiensi pabrik untuk meningkatkan produksi gula.

Hal ini sejalan dengan program pemerintah, yaitu program revitalisasi pabrik gula yang bertujuan meningkatkan kapasitas produksi dan efisiensi, dengan menekan tingkat kehilangan material mengandung gula selama pengolahan (giling), optimalisasi manajemen pabrik, meningkatkan jumlah rendemen tebu, pengelolaan tenaga kerja yang optimal dan peningkatan teknologi untuk mencapai efisiensi pabrik.

Kata kunci : Gula, Pabrik gula, Faktor Produksi, *Overall Recovery*

PENDAHULUAN

Gula sebagai hasil dari pengolahan tebu merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat dan sumber kalori yang relatif murah. Komoditas gula sangat penting, terutama sebagai suplemen utama bahan pangan. Namun dalam hal ini, masih terdapat kendala yang dihadapi industri gula dalam negeri. Menurut Nahdodin (1992), ada beberapa masalah yang berkenaan dengan pergulaan di Indonesia, yaitu: (i) produksi dalam negeri yang relatif belum mantap untuk mencukupi dalam rangka menjamin kemantapan harga, (ii) produksi gula yang bersifat musiman dengan jumlah pabrik gula yang lebih banyak di pulau Jawa, (iii) konsumen gula yang cenderung meningkat dari waktu ke waktu dan (iv) pemasaran gula yang memerlukan biaya tinggi. Dengan adanya kendala-kendala tersebut, menyebabkan kebutuhan gula Indonesia belum dapat terpenuhi.

Pabrik gula mempunyai peranan yang sangat penting dalam memproduksi gula karena merupakan tempat berlangsungnya proses pengolahan tebu menjadi gula. Namun, sebagian besar pabrik gula (PG) di Jawa menghadapi kendala dalam memproduksi gula sehingga impor gula masih dilakukan. Hal ini dapat disebabkan karena faktor-faktor produksinya yang belum dikelola dengan baik sehingga mempengaruhi produksi gula nasional. Produksi gula nasional sebagian besar berasal dari produksi gula di Jawa Timur. Hal ini ditunjukkan oleh Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Timur (2007), bahwa produksi gula Jawa Timur memberikan kontribusi terbesar bagi produksi gula nasional yang mencapai 2,31 juta ton (di atas 47 persen) pada tahun 2006.

Salah satu industri gula di Kabupaten Malang adalah Pabrik Gula Kebon Agung. Pabrik ini merupakan salah satu pabrik yang memasok produksi gula nasional dan masih bertahan dengan kondisi perekonomian khususnya sistem pergulaan yang belum stabil, perubahan lingkungan dan perkembangan teknologi. Berdasarkan data yang diperoleh dari PG. Kebon Agung, sebanyak sekitar 90 persen teknologi yang mencakup mesin-mesin produksi pada pabrik ini telah diperbarui, namun upaya rehabilitasi pada mesin-mesinnya belum dilakukan secara optimal, sehingga menyebabkan gangguan pada kinerja mesin-mesin dan

proses produksi gula, sehingga menyebabkan potensi rendemen rendah. Rendemen yang dicapai tiap periode giling berbeda, dan cenderung meningkat pada periode pertengahan. Hal ini disebabkan karena petani memanen tebu pada periode pertengahan giling. Pada periode tersebut, kemasakan tebu mencapai optimal, sehingga rendemen yang dihasilkan juga meningkat. Rendemen yang tinggi dihasilkan dari kualitas tebu yang prima. Semakin banyak jumlah tebu berkualitas yang digiling ke pabrik, maka semakin tinggi rendemen yang dihasilkan. Jumlah tebu yang digilingkan ke PG. Kebon Agung mencapai rata-rata 95.198,97 ton/periode. Namun, rendemen yang dicapai masih belum mencapai standar yang ditetapkan pabrik, yaitu 8 persen. Rata-rata rendemen yang mampu dicapai pabrik adalah 7,46 persen.

Selain jumlah tebu dan rendemen, teknologi juga mempengaruhi produksi gula. Dalam hal ini, teknologi dideteksi dengan jam berhenti giling. Rata-rata jam berhenti giling pada PG. Kebon Agung tinggi yaitu sebesar 41,56 jam, sehingga pabrik gula tidak mampu mencapai kapasitas giling. Kapasitas giling yang dapat dicapai sebesar 5.749,91 ton tebu/hari. Padahal, apabila pabrik mampu meningkatkan efisiensinya, kapasitas giling maksimal yang mampu dicapai sebesar 7.800 ton tebu/hari dengan kapasitas produksi gula maksimal 624 ton/hari. Dengan kondisi tidak mencapai kapasitas giling, berdampak pada kapasitas produksi gula yang tidak optimal, yaitu sebesar 402,35 ton/hari.

Belum optimalnya produksi gula menyebabkan pemenuhan kebutuhan gula dalam negeri masih belum dapat tercukupi, sehingga impor gula masih terus dilakukan. Sedangkan pemerintah telah menargetkan swasembada gula yang dituangkan dalam berita daerah Propinsi Jawa Timur No. 45 tahun 2006, untuk meningkatkan produksi gula nasional.

Dari uraian di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah (i) Faktor-faktor produksi manakah yang belum dikelola secara optimal oleh pabrik gula Kebon Agung masih dan (ii) Sejauh mana tingkat efisiensi pabrik gula yang tercermin dalam *overall recovery*. Sedangkan tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah (i) Menganalisis faktor-faktor produksi yang mempengaruhi produksi pabrik gula Kebon Agung dan (ii) Menganalisis efisiensi pabrik dengan pendekatan *overall recovery* pada pabrik gula Kebon Agung.

II. METODE PENELITIAN

Penentuan Lokasi dilakukan dengan *purposive* yaitu di Pabrik Gula Kebon Agung, Kabupaten Malang. Dasar penentuan lokasi adalah karena pabrik gula Kebonagung cukup berpengaruh pada industri tebu di Kabupaten Malang dalam proses produksi tebu, yang tetap bertahan dengan kondisi perekonomian khususnya kondisi sistem pergulaan di Indonesia. Selain itu, pabrik gula ini mempunyai potensi untuk meningkatkan kapasitas gilingnya karena tidak mempunyai kendala dalam pasokan tebu.

Metode Analisis yang digunakan adalah:

1. Analisis fungsi produksi Cobb-Douglass

Analisis ini digunakan untuk mengetahui faktor-faktor produksi yang mempengaruhi produksi gula pada PG. Kebon Agung. Soekartawi (2002) menjelaskan bahwa fungsi Cobb-Douglass adalah suatu fungsi atau persamaan yang melibatkan dua atau lebih variabel. Variabel yang satu disebut variabel dependen, yang dijelaskan (Y), dan yang lain disebut variabel independen, yang menjelaskan, (X). Penyelesaian antara X dan Y biasanya dengan cara regresi yaitu variasi Y akan dipengaruhi oleh variasi X. Dengan demikian, kaidah-kaidah pada garis regresi juga berlaku dalam penyelesaian Cobb-Douglass. Bila fungsi produksi tersebut dinyatakan oleh hubungan Y dan X, maka:

$$Y=f(X_1, X_2, \dots, X_n) \dots \dots \dots (1)$$

Secara matematik, fungsi Cobb-Douglas dapat ditulis sebagai :

$$Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_n^{b_n} e^u \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

- Y = variabel yang dijelaskan
- X = variabel yang menjelaskan
- a, b = besaran yang akan diduga
- u = kesalahan (*disturbance term*)
- e = logaritma natural

2. Analisis efisiensi pabrik gula

Analisis ini digunakan untuk menganalisis efisiensi pabrik gula yang tercermin dalam efisiensi stasiun gilingan (*mill extraction*) dan stasiun pengolahan (*boiling house recovery*). Dalam hal ini, berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur No.45 tahun 2006 mengenai Petunjuk Teknis Gerakan Peningkatan Rendemen Tebu di Jawa Timur, maka efisiensi pabrik gula dirumuskan dengan nilai *Overall recovery* (OR), yaitu sebagai berikut:

$$OR = \text{mill extraction} \times \text{boiling house recovery}$$

Keterangan: OR = tingkat efisiensi pabrik gula dinyatakan dalam persen (%)

$$\text{Mill - extraction (ME)} = \frac{\text{poldalam nira mentah}}{\text{poldalam tebu}} \times 100\%$$

Mill extraction (ME) = besaran yang menunjukkan tingkat efisiensi stasiun pemerahan (gilingan) dinyatakan dalam satuan persen (%).

$$\text{Pol dalam GKP} = \frac{\text{poldalam GKP}}{\text{poldalam nira mentah}} \times 100\%$$

Boiling house recovery (BHR) = besaran yang menunjukkan tingkat efisiensi stasiun pengolahan dan dinyatakan dalam persen (%).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada analisis fungsi produksi Cobb-Douglas dapat diketahui bahwa model terdistribusi normal yang ditunjukkan dengan nilai *asympt.sig.* (*2 tailed*) sebesar 0,958 dan tidak terdapat multikolinearitas pada model yang ditunjukkan dengan nilai VIF pada masing-masing faktor jumlah tebu, rendemen, teknologi, dan tenaga kerja sebesar 1,59; 3,54; 1,33; dan 2,60 kurang dari 10. Dari hasil regresi didapatkan nilai F_{hitung} sebesar 53,22 yang berarti bahwa jumlah tebu, rendemen, teknologi, dan tenaga kerja secara bersama-sama berpengaruh terhadap produksi gula. Nilai R^2 sebesar 95,9 persen yang menunjukkan bahwa jumlah tebu, rendemen, teknologi, dan tenaga kerja mempengaruhi produksi sebesar 95,9 persen, dan sisanya sebesar 4,1 persen dijelaskan oleh faktor lainnya yang tidak dijelaskan dalam model.

Jumlah tebu dan rendemen memiliki Nilai t_{hitung} masing-masing sebesar 5,63; 7,66 dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang berarti bahwa jumlah tebu dan rendemen mempunyai pengaruh positif terhadap produksi gula pada PG. Kebon Agung. Tingkat signifikansi untuk jumlah tebu dan rendemen sebesar 0,00032 dan 0,00003, dimana tingkat signifikansi $< \alpha$. Hal ini

menunjukkan bahwa jumlah tebu dan rendemen berpengaruh nyata terhadap produksi gula PG. Kebon Agung pada taraf signifikansi 95 persen ($\alpha 0.05$).

Teknologi yang dideteksi dengan jam berhenti giling memiliki nilai t_{hitung} sebesar (-) 0,07 dimana $t_{hitung} < t_{tabel}$. Tingkat signifikansi sebesar 0,95 dimana tingkat signifikansi $> \alpha$ yang berarti bahwa teknologi mempunyai pengaruh negatif yang tidak signifikan terhadap produksi gula PG. Kebon Agung pada taraf signifikansi 95 persen ($\alpha 0.05$).

Tenaga kerja memiliki nilai t_{hitung} sebesar (-) 4,64 dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$, yang berarti bahwa tenaga kerja mempunyai pengaruh negatif terhadap produksi gula PG. Kebon Agung. Tingkat signifikansi sebesar 0,001 dimana tingkat signifikansi $> \alpha$. Hal ini menunjukkan bahwa tenaga kerja berpengaruh nyata terhadap produksi gula PG. Kebon Agung pada taraf signifikansi 95 persen ($\alpha 0.05$).

Berdasarkan hasil analisis *efisiensi* pabrik gula diperoleh nilai *mill extraction* sebesar 94 persen dan dapat disimpulkan bahwa tingkat efisiensi di stasiun gilingan PG. Kebon Agung masih belum mencapai standar yang ditetapkan yaitu sebesar 95 persen. Hal ini disebabkan karena pada musim giling 2007, terdapat gangguan pada mesinnya yaitu *slate main carier* yang rusak. Mesin ini bertugas sebagai alat transport ampas dari alat pencacah tebu menuju gilingan. Kondisi tersebut menyebabkan proses penggilingan tebu menjadi kurang maksimal.

Sedangkan nilai *boiling house recovery* sebesar 79 persen dan dapat disimpulkan bahwa efisiensi stasiun pengolahan pada PG. Kebon Agung belum mencapai standar yang ditetapkan yaitu sebesar 90 persen. Hal ini disebabkan karena pada proses pengolahan gula, PG. Kebon Agung masih mengalami banyak kendala terutama yang berkaitan dengan mesin pengolahannya. Kendala tersebut adalah kurang tepatnya rakitan antara mesin yang satu dan mesin lainnya sehingga mesin dapat berhenti untuk mengolah. Pada musim giling 2007, gangguan yang terjadi pada mesinnya adalah distributor *carier* ampas ketel yang mengalami kerusakan, sehingga proses pengolahan nira tidak berjalan maksimal.

Berdasarkan nilai *mill extraction* dan *boiling house recovery* dapat diketahui bahwa nilai *overall recovery* sebesar 74 persen juga belum mencapai standar yang ditetapkan yaitu sebesar 90 persen. Hal ini merupakan indikasi bahwa kinerja mesin-mesin pada PG. Kebon Agung masih belum efisien. Kurang optimalnya rehabilitasi pada mesin-mesin tersebut menyebabkan gangguan pada kinerja mesin-mesinnya sehingga jam berhenti gilingnya tinggi. Tingginya jam berhenti giling berdampak pada kapasitas giling bruto dan netto yang menunjukkan tidak banyak peningkatan pada tiap-tiap periodenya.

Kapasitas giling maksimal berdasarkan *Standard Operating Procedure* yang mampu dicapai PG. Kebon Agung adalah sebesar 7.800 ton tebu/hari dengan rendemen 8 persen, sehingga kapasitas produksi gula maksimal yang mampu dicapai adalah 624 ton gula/hari. Dari keadaan inefisiensi mesin, pabrik hanya mampu mencapai kapasitas giling 5.749,91 ton tebu/hari (73,72 persen) dan kapasitas produksi 402,35 ton gula/hari (64,48 persen). Nilai ekonomis yang mampu dicapai dengan kapasitas produksi tersebut adalah Rp. 2.011.750.000/hari (dengan harga gula dari pabrik Rp.5.000.000/ton). Sedangkan kapasitas giling 2.050,09 ton tebu/hari (26,28 persen) dan kapasitas produksi sebesar 239,65 ton gula/hari (38,41 persen) tidak mampu dicapai oleh pabrik, sehingga nilai ekonomis yang hilang adalah Rp. 1.198.250.000/hari.

Efisiensi mesin yang mampu dicapai oleh pabrik adalah sebesar 74% (4,93 persen /hari) berdasarkan standar indikator 85 persen, sedangkan tingkat efisiensi sebesar 11 persen (0,73 persen /hari) tidak mampu dicapai oleh pabrik. Sehingga bila dibandingkan dengan kapasitas produksi yang tidak dapat dicapai pabrik sebesar 38,41 persen, dapat disimpulkan bahwa penyebab mesin tidak dapat mencapai kapasitas produksi gula adalah karena inefisiensi pada mesin-mesinnya sebesar 0,73 persen dan sisanya sebesar 37,68 persen disebabkan karena

faktor-faktor lain seperti kualitas bahan baku, manajemen pabrik yang belum optimal, dan lain-lain.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Faktor produksi yang berpengaruh terhadap produksi gula di PG. Kebon Agung dalam masa giling 2007 (14 periode) adalah jumlah tebu, rendemen, dan tenaga kerja dengan model persamaan $Y = -8,17 T_b^{1,93} R^{0,94} T^{-0,002} T_t^{-1,01}$. Hal ini dapat ditunjukkan dengan nilai F_{hitung} 53,22 dan nilai R^2 95,9 persen. Jumlah tebu berpengaruh nyata positif dengan t_{hitung} 5,63 dan tingkat signifikansi 0,00032 yang artinya setiap penambahan 1 ton tebu akan meningkatkan produksi gula. Rendemen berpengaruh nyata positif dengan nilai t_{hitung} sebesar 7,66 dan tingkat signifikansi 0,00003 yang artinya setiap peningkatan rendemen 1 persen akan meningkatkan produksi gula. Teknologi yang dideteksi dengan jam berhenti giling berpengaruh negatif tidak nyata terhadap produksi gula dengan t_{hitung} 0,07 dan tingkat signifikansi 0,95 yang artinya setiap kenaikan 1 jam berhenti giling akan menurunkan produksi gula. Tenaga kerja berpengaruh nyata negatif dengan t_{hitung} 4,64 dengan tingkat signifikansi 0,001 yang artinya tiap penambahan 1 orang tenaga kerja akan menurunkan produksi gula.
2. Kinerja stasiun gilingan masih belum mencapai standar efisiensi, yang ditunjukkan dengan nilai *mill extraction* sebesar 94 persen karena terdapat gangguan pada mesinnya yaitu *slate main carier* yang rusak. Kinerja stasiun pengolahan juga belum mencapai standar efisiensi, yang ditunjukkan dengan nilai *boiling house recovery* sebesar 79 persen karena mesin distributor *carier* ampas ketel yang mengalami kerusakan. Berdasarkan nilai *mill extraction* dan *boiling house recovery* dapat diketahui bahwa kinerja pabrik juga belum efisien, yang ditunjukkan dengan nilai *overall recovery* sebesar 74 persen. Dari keadaan inefisiensi mesin, pabrik hanya mampu mencapai kapasitas produksi 402,35 ton gula/hari atau sebesar 64, 48 persen. Nilai ekonomis yang mampu dicapai dengan kapasitas produksi tersebut adalah Rp.2.011.750.000/hari. Sedangkan kapasitas produksi yang tidak mampu dicapai oleh pabrik 239,65 ton gula/hari atau 38,41 persen, sehingga nilai ekonomis yang hilang adalah Rp.1.198.250.000/hari.

Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah:

1. Untuk dapat memaksimalkan produksi gula yang dihasilkan, PG. Kebon Agung harus mampu mengkombinasikan jumlah tebu, rendemen, teknologi dan tenaga kerja sesuai dengan kontribusinya terhadap produksi gula. Apabila kualitas dari masing-masing faktor produksi dapat ditingkatkan, maka diharapkan dapat meningkatkan produksi gula pada PG. Kebon Agung. Selain itu, perlu dilakukan upaya pengaturan sistem panen petani untuk meningkatkan rendemen.
2. PG. Kebon Agung sebaiknya meningkatkan persiapan mesin secara optimal sebelum masa giling berlangsung. Selain itu, perlu dilakukan upaya pengawasan di stasiun gilingan, pengolahan dan menjaga operasional gilingan dan pengolahan, sehingga efisiensi stasiun penggilingan dan pengolahan meningkat sesuai sasaran yang telah ditetapkan untuk mencapai efisiensi pabrik yang tercermin dalam *overall recovery*.
3. Peneliti selanjutnya sebaiknya mampu untuk menggali informasi lebih dalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi produksi pabrik gula tidak hanya terbatas pada jumlah tebu, rendemen, teknologi, dan tenaga kerja, dengan cara menambahkan jumlah input masukan produksi, seperti manajemen pabrik, sistem antrian tebu, dan produktivitas tebu.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Informasi dan Komunikasi. 2007. *Meski Produktivitas Turun, Jatim Tetap Larang Impor Gula*. Berita Ekonomi 02-05-2007 09:09 WIB. www.jatim.go.id (diakses pada 11 Februari 2007).
- Dinas Perindustrian & Perdagangan Jawa Barat. 2007. Rubrik Publikasi: *Investasi Baru Industri Gula di Jatim 'Terganjil' di Pusat*. <http://disperindag-jabar.go.id> (diakses pada 11 Januari 2007).
- Gujarati, Damodar dan Zain, Sumarno. 1978. *Ekonometrika Dasar*. Erlangga. Jakarta.
- Husodo, S.Y. 2000. *Menuju Penyelamatan Industri Gula Nasional*. hlm. 26–42. Dalam A. Supriono (Ed.). Prosiding Seminar Sehari Pembangunan Perkebunan Indonesia, 26 Juli 2000. Asosiasi Penelitian Perkebunan Indonesia. Bogor.
- Nahdodin. 1992. *Program TRI, Perilaku Pabrik Gula dan Dampaknya*. P3GI. Pasuruan.
- Prabowo, D. 1996. *Monitoring dan Analisa Prospek Industri Gula di Jawa*. Center for Policy and Implementation Studies (CPIS). Jakarta.
- PT. Perkebunan Nusantara XI. 2000. *Upaya Peningkatan Efisiensi dan Pengolahan Menuju Iberalisasi Perdagangan*. hlm. 17–25. Dalam A. Supriono (Ed.). Prosiding Seminar Sehari Pembangunan Perkebunan Indonesia, 26 Juli 2000. Asosiasi Penelitian Perkebunan Indonesia. Bogor.
- PT. Perkebunan Nusantara IX. 2007. *Peningkatan Kinerja SDM*. Berita PTPN IX : 8-Mei-2007.
- Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI). 2003. *Katalog Produk dan Jasa Pelayanan P3GI*. P3GI. Pasuruan.
- Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI). 2008. *Konsep Peningkatan Rendemen Untuk Mendukung Program Akselerasi Industri Gula Nasional*. isri@telkom.net (diakses pada 19 Februari 2008). P3GI. Pasuruan.
- Santoso, Kabul, dkk. 2007. *Sistem Pergulaan di Jawa Timur: Optimalisasi Produk, Distribusi dan Kelembagaan*. P3GI. Pasuruan.