

UJI PERFORMANSI MESIN PENEPUK TIPE *DISC* (*Disc Mill*) UNTUK PENEPUKAN JUWAWUT (*Setaria italica* (L.) P. Beauvois)

Disc Mill Performance Test for Juwawut (*Setaria italica* (L.) P. Beauvois)

Parlaungan Adil Rangkuti, Rokhani Hasbullah, Kaltika Setya Utami Sumariana

Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor,
Kampus Darmaga P.O. Box 220, Bogor 16002
Email: rangkuti_pa@yahoo.com

ABSTRAK

Juwawut merupakan bahan pangan dari biji-bijian termasuk dalam spesies *Setaria italica* (L.) P. Beauvois. Juwawut dalam bentuk tepung telah lama menjadi bahan pangan di berbagai negara seperti di Eropa bagian tenggara, Afrika Utara, Cina bagian utara, dan India. Uji performansi mesin penepung tipe *disc* meliputi karakteristik mesin yakni kapasitas, rendemen, susut tercecce, kebutuhan tenaga dan efisiensi serta kualitas tepung yakni ukuran partikel, derajat kehalusan dan kadar air tepung. Uji performansi dilakukan dengan menggunakan biji juwawut seberat satu kg tiap perlakuan dengan empat kecepatan putar atau rotasi per menit (rpm) yakni 1.425, 2.850, 4.750 dan 5.700 rpm serta menggunakan saringan 80 dan 100 mesh. Hasil pengujian performansi mesin penepung menunjukkan bahwa kapasitas optimum diperoleh pada 5.700 rpm dengan menggunakan saringan 80 mesh yakni kapasitas mesin 20,43 kg/jam, rendemen mesin 91,66 %, dan susut tepung tercecce 1,77 %. Mesin penepung pada 5.700 rpm dengan saringan 80 mesh dan menggunakan motor listrik 3 fasa membutuhkan daya sebesar 519 watt dengan efisiensi motor listrik 0,20 %. Ditinjau dari segi kualitas tepung menunjukkan bahwa berdasarkan ukuran partikel tepung yang dihasilkan berukuran berkisar 0,016 inci, derajat kehalusan tepung 96,25 % dengan kadar air tepung rata-rata 6,80 % dengan kadar air awal biji juwawut 12,03 %. Berdasarkan analisa sidik ragam dan uji lanjut Duncan, perlakuan rpm berbeda nyata terhadap kapasitas penepungan dan rendemen penepungan. Untuk analisa susut tepung tercecce menunjukkan bahwa perlakuan pada 2.840 rpm tidak berbeda nyata terhadap perlakuan pada 4.750 rpm, namun berbeda nyata terhadap perlakuan pada 5.700 rpm.

Kata kunci: Uji performansi, karakteristik mesin penepung tipe disc, kualitas tepung juwawut

ABSTRACT

Juwawut is a food from the grains includes in *Setaria italica* (L.) P. Beauvois species. Juwawut in the form of flour has long been a food ingredient in various countries such as in South-Eastern Europe, North Africa, Northern China, and India. Performance test needs to be conducted, includes characteristics of the engine: capacity, yield, shrinkage scattered, power requirements, efficiency and quality of the flour: particle size, degree of fineness, and moisture content of flour. Disc mill performance test conducted by using 1 kg of juwawut seed per treatment with four rolling speed or rotation per minute (rpm): 1,425, 2,850, 4,750, and 5,700 rpm, and using 80 and 100 mesh sieve. The performance test result showed that optimum capacity obtained at 5,700 rpm using 80 mesh sieve: engine capacity 20.43 kg/hour, engine yield 91.66%, and shrinkage scattered 1.77 %. Mill engine at 5,700 rpm with 80 mesh sieve and using 3 phase electric motor needs 519 watt of power with 0.20 % efficiency. As the quality of the flour showed that particle size around 0.016 inch, degree of fineness 96.25%, moisture of flour 8.80% of average with intial moisture content of juwawut seed 12.03% (wet basis). Based on analysis of variance and Duncam further test rpm treatment was significantly different to mill capacity and yield. For shrinkage scattered analysis showed that rpm treatment of 2,840 is not significantly different to rpm treatment of 4,750, but significantly different to 5,700 rpm treatment.

Keywords: Performance test, disc mill characteristic, juwawut flour quality

PENDAHULUAN

Salah satu potensi komoditas pangan sebagai sumber karbohidrat alternatif yang dapat dikembangkan adalah tanaman Juwawut (*Setaria italica* (L.) P. Beauvois). Juwawut (Jawa) atau Jawawut (Sunda) termasuk dalam spesies *Setaria italica* (L.) P. Beauvois. Juwawut dalam bahasa Inggris dikenal dengan nama *Foxtail millet* dan dalam bahasa Italia atau Jerman dikenal adalah *millet*, sedangkan di Malaysia disebut *seko* atau rumput ekor kucing (Grubben dan Soetjipto, 1996). Tanaman juwawut terdiri dari akar, batang, daun dan malai dimana di dalam malai terdapat biji dan malai batang (Mudjisihono dan Suprpto, 1987).

Menurut Grubben dan Soetjipto, (1996) juwawut sebagai bahan pangan telah banyak digunakan diberbagai negara seperti di India, Cina, Eropa bagian tenggara dan Afrika Utara. Pemanfaatan juwawut sebagai bahan pangan di Indonesia masih sangat terbatas dan umumnya banyak digunakan sebagai pakan burung pemakan biji-bijian. Pemanfaatan juwawut sebagai bahan pangan dan pakan ternak dapat dikembangkan dalam bentuk tepung melauai proses penghancuran biji juwawut menjadi tepung. Proses penepungan dapat dilakukan dengan mesin penepung dengan menggunakan alat pemukul yang berputar pada porosnya, sehingga proses penghancuran terjadi secara berkelanjutan (Leniger dan Baverloo, 1975). Menurut Hubeis (1984), penepungan yang dilakukan pada biji-bijian bertujuan untuk (1) meningkatkan daya larut bahan dan daya pemisahannya, (2) mempercepat proses ekstraksi kandungan bahan mentah, (3) membuat ukuran tertentu untuk konsumsi makanan manusia dan pakan ternak, (4) mempercepat pengeringan dan ekstraksi, (5) mempercepat proses pencampuran, dan (6) mempermudah penyimpanan.

Menurut Brennan dkk. (1990) mesin penepung berdasarkan gaya yang bekerja terhadap bahan dapat dibedakan menjadi empat tipe yakni: (1) penepung tipe palu (*hammer mill*), (2) penepung tipe bergerigi (*disc mill*), penepung tipe silinder (*roller mill*), dan (4) penepung tipe pisau (*cutter mill*). Penepung tipe *disc* lebih banyak digunakan untuk proses penepungan bahan baku yang mengandung serat rendah seperti biji-bijian. Beberapa keunggulan mesin penepung tipe *disc* antara lain: hasil giling relatif homogen, tenaga yang dibutuhkan lebih rendah, lebih mudah menyesuaikan diri dengan perbedaan ukuran bahan baku dan umumnya kecepatan putar piring penepung rendah atau dibawah 1.200 rpm.

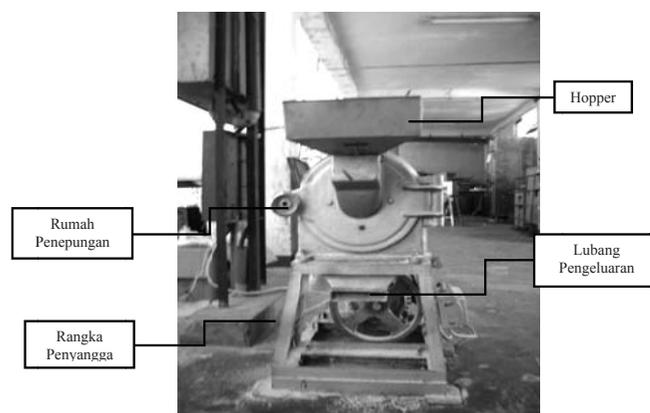
Komponen utama mesin penepung tipe *disc* yang digunakan terdiri dari: (*hopper*), (2) rumah penepungan, dan (3) (lubang keluar tepung (*output*). Mekanisme kerja mesin penepung tipe *disc* pada prinsipnya adalah biji juwawut dari *hopper* keluar secara kontiniu dan langsung

ditumbuk oleh pisau penepung berbentuk balok dan berputar yang dikombinasikan dengan pisau penepung statis. Pisau penepung yang menumbuk biji juwawut berputar dengan kecepatan tinggi sehingga akan menghasilkan tepung dan akan terdorong oleh pisau dan keluar dari rumah penepung melalui saringan. Saringan dapat digunakan dengan berbagai ukuran berdasarkan ukuran mesh sesuai dengan ukuran tepung yang dibutuhkan.

METODE PENELITIAN

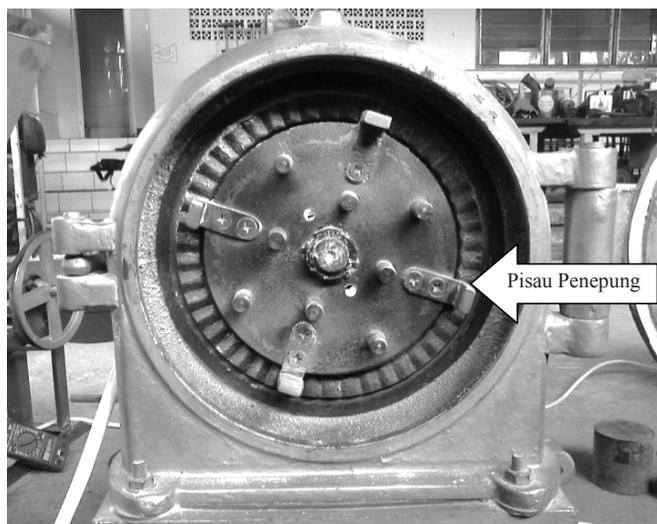
Penelitian dilakukan di bengkel Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Leuwikopo, Darmaga, Bogor pada bulan November 2007 sampai Januari 2008. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: biji juwawut sebanyak 24 kg butir biji tersosoh, puli (*pully*) tipe A ukuran 3, 6, 10 dan 12 inchi dan saringan 80 dan 100 mesh. Alat dan mesin yang digunakan adalah: (1) mesin penyosoh sorghum, (3) mesin penepung tipe *disc*, (4) timbangan digital, (5) *stop watch*, (6) *tachometer*, (7) fasilitas bengkel seperti mesin bubut, tang penjepit, obeng, palu, dan peralatan lainnya, (8) *clampmeter*, (9) toples, (10) jangka sorong dan (11) komputer.

Gambar komponen utama mesin penepung tipe *disc* dapat dilihat pada Gambar 1. Konstruksi mesin penepung tipe *disc* yang digunakan terdiri beberapa komponen utama yakni: (1) *hopper*, dari plat besi berbentuk limas terbalik ukuran 27 x 20 x 21 cm, (2) rumah penepung terdiri dari empat buah pisau berputar ukuran 3 x 2 x 2 cm, delapan buah pisau silinder diameter 1,5 cm, dan 24 buah pisau statis ukuran 2 x 2 x 1,5 cm, (3) satu buah saluran pengeluaran tepung dari besi plat ukuran 15 x 6 cm, (4) satu buah motor penggerak tiga fasa dengan daya 2,2 kw, dan (5) sistem transmisi menggunakan sabuk (V belt tipe A). Gambar pisau penepung tipe *disc* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Komponen utama mesin penepung tipe *disc* (*disc mill*)

Untuk mendapatkan tepung juwawut sebagai bahan pangan nonberas seperti bahan untuk pembuatan mie, roti dan sebagainya sangat tergantung pada kualitas proses penepungan, sehingga perlu dilakukan penelitian yang terkait dengan penggunaan mesin penepung tipe *disc*. Untuk mengetahui kualitas penepungan dengan menggunakan mesin penepung tipe *disc* dilakukan uji performansi sehingga dapat diketahui karakteristik mesin dan kualitas tepung juwawut yang dihasilkan.



Gambar 2. Komponen pisau penepung pada mesin tipe *disc*

Metoda penelitian menggunakan uji performansi mesin penepung tipe *disc* dengan bahan baku berupa biji juwawut yang telah disosoh untuk mengetahui karakteristik mesin penepung dan kualitas tepung dengan melakukan analisa sidik ragam dan uji lanjut Duncan. Biji juwawut tersosoh yang digunakan tiga sampel masing-masing dengan berat 1.000 gram dan pengolahan dilakukan sebanyak empat kali ulangan. Pengukuran karakteristik mesin penepung meliputi: kapasitas penepungan, rendemen penepungan, susut tercecet, kebutuhan daya dan efisiensi mesin penepung. Pengukuran kualitas tepung hasil proses penepungan meliputi ukuran partikel tepung, derajat kehalusan tepung dan kadar air tepung.

Kapasitas penepungan dihitung dengan perlakuan empat kecepatan yaitu 1.425, 2.850, 4.750 dan 5.700 rpm dengan menggunakan dua ukuran saringan yakni 80 dan 100 mesh. Kapasitas mesin penepung diperoleh dengan rumus:

$$K_{pt} = \frac{W_{pk}}{t} \times 3600$$

di mana: K_{pt} = kapasitas mesin penepung (kg/jam)
 W_{pk} = berat bahan (kg)

t = waktu penepungan (detik)

Rendemen mesin penepung selama proses penepungan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\eta = \frac{W_t}{W_{pk}} \times 100\%$$

di mana: η = rendemen mesin penepung (%)

W_t = berat tepung hasil penepungan/
output (kg)

W_{pk} = berat bahan yang ditepungkan/*input*
 (kg)

Susut tercecet mesin penepung pada proses penepungan dapat diperoleh dari rumus:

$$St_p = \frac{W_{tTc}}{W_{tTs}} \times 100\%$$

di mana: St_p = Susut tercecet mesin penepung (%)

W_{tTc} = Berat biji juwawut tercecet (gram)

W_{tTs} = Berat biji juwawut yang ditepungkan
 (gram)

Untuk menghitung kebutuhan daya motor listrik pada mesin penepung digunakan rumus:

$$P_{ml} = V \times (I_b - I_o)$$

di mana: P_{ml} = daya motor listrik (Watt)

V = tegangan listrik pada saat diukur
 (volt)

I_b = arus saat motor listrik bekerja dan
 dikenai beban (A)

I_o = arus saat motor listrik bekerja tanpa
 beban (A)

Untuk mengetahui efisiensi tenaga motor listrik yang digunakan mesin penepung sebagai perbandingan antara daya terpakai mesin penepung dengan kondisi menggunakan beban, terhadap suplai daya motor listrik dihitung dengan rumus:

$$E_t = [P_{ml}/P_s] \times 100\%$$

di mana: E_t = Nilai efisiensi tenaga motor listrik
 (%)

P_{ml} = Daya terpakai mesin penepung
 (dengan beban/Watt)

P_s = Suplay daya motor listrik (Watt)

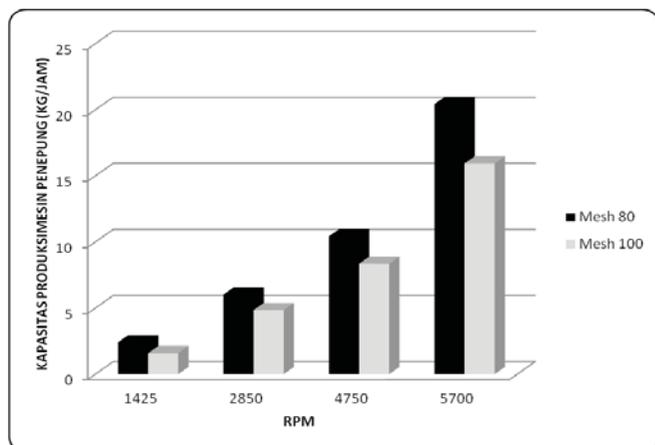
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian tentang uji performansi mesin penepung tipe *disc* untuk penepung juwawut menunjukkan bahwa

dihasilkan data dan analisa data yang dikelompokkan dalam dua kelompok yakni: (1) yang terkait dengan karakteristik mesin penepung, dan (2) yang terkait dengan kualitas tepung. Kadar air biji juwawut sebagai bahan baku rata-rata 12,03 %.

Karakteristik Mesin Penepung

Kapasitas penepungan. Hasil pengukuran terhadap sampel untuk berbagai kecepatan yaitu 1.425, 2.850, 4.750 dan 5.700 rpm dengan menggunakan dua jenis saringan yakni ukuran 80 dan 100 mesh menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara peningkatan rpm dengan kapasitas penepungan yakni semakin tinggi rpm pada motor penggerak, semakin tinggi pula kapasitas penepungan. Kapasitas penepungan terendah dan tertinggi dari empat perlakuan rpm dan dua jenis saringan, dapat diketahui untuk mendapatkan kapasitas yang optimal. Kapasitas penepungan tertinggi terjadi saat menggunakan kecepatan 5.700 rpm dengan menggunakan saringan mesh 80 yakni 20,43 kg/jam, sedangkan saat menggunakan saringan mesh 100 dengan rpm mesin yang sama kapasitas penepungan adalah 15,93 kg/jam. Kapasitas mesin penepungan pada berbagai kecepatan dengan saringan 80 dan 100 mesh dapat dilihat pada Gambar 3.

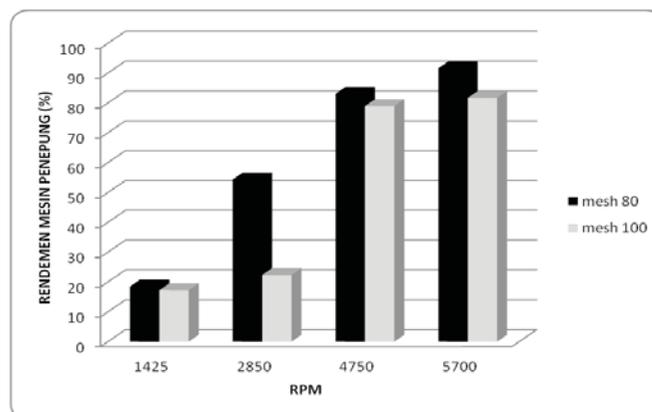


Gambar 3. Kapasitas mesin pada berbagai kecepatan (rpm) dengan ukuran saringan 80 dan 100 mesh

Semakin besar ukuran puli yang digunakan pada motor penggerak, semakin cepat motor penggerak berputar sehingga kapasitas mesin penepungan yang diperoleh semakin besar. Begitu pula dengan penggunaan saringan mesh, di mana apabila menggunakan saringan 80 mesh kapasitas mesin penepungan yang dihasilkan lebih besar dibandingkan menggunakan saringan 100 mesh. Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kecepatan, perlakuan kapasitas produksi mesin penepung dan interaksi kecepatan dengan kapasitas produksi mesin penepung berpengaruh nyata. Menurut uji lanjut Duncan menunjukkan

bahwa perlakuan kecepatan 1.425, 2.850, 4.750, dan 5.700 rpm berbeda nyata terhadap kapasitas penepungan.

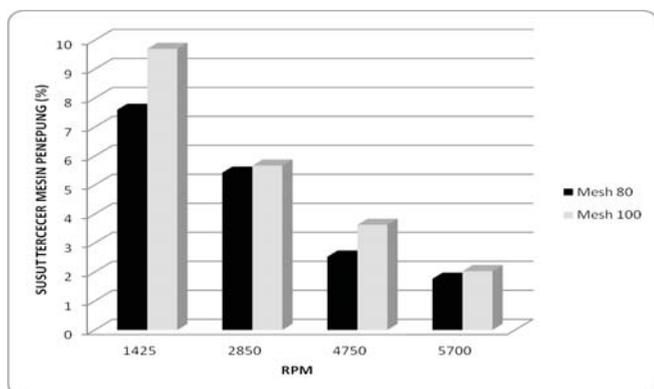
Rendemen penepungan. Rendemen menunjukkan persen hasil yaitu perbandingan berat akhir (*output*) dan berat awal (*input*) penepungan dikalikan dengan 100 %, atau merupakan persentase tepung yang hilang selama proses penepungan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa peningkatan rpm mempengaruhi besarnya hasil rendemen penepungan. Hal tersebut terjadi juga pada penggunaan saringan 80 mesh maupun saringan 100 mesh. Rendemen penepungan dipengaruhi oleh hasil tepung yang diperoleh setiap kali melakukan penepungan. Semakin banyak hasil tepung (*output*) yang dihasilkan dari setiap penggilingan, maka rendemen penepungan semakin besar. Rendemen mesin penepungan pada berbagai kecepatan dengan saringan 80 dan 100 mesh dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rendemen mesin pada berbagai kecepatan (rpm) dengan ukuran saringan 80 dan 100 mesh

Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kecepatan motor penggerak, perlakuan ukuran saringan dan interaksi antara kecepatan dengan ukuran saringan berpengaruh nyata terhadap rendemen penepungan. Menurut uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan kecepatan 1.425, 2.850, 4.750 dan 5.700 rpm berbeda nyata terhadap rendemen mesin penepung.

Susut tercecer mesin penepung. Tepung tercecer terjadi karena ketika proses penepungan berlangsung banyak tepung yang menempel pada rumah penepungan dan pisau penepung, selain itu ada biji juwawut yang tercecer keluar dari *hopper*. Susut tercecer diperoleh dengan cara mengambil biji juwawut dan tepung yang tercecer saat penepungan berlangsung dan biji juwawut serta tepung yang tidak tertampung pada tempat penampung. Susut tepung tercecer pada mesin penepung dengan berbagai kecepatan pada saringan 80 dan 100 mesh dapat dilihat pada Gambar 5.



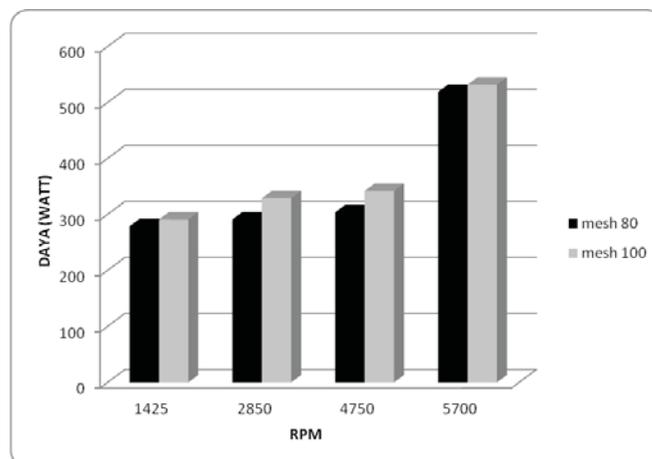
Gambar 5. Susut tepung tercecer mesin pada berbagai kecepatan (rpm) dengan ukuran saringan 80 dan 100 mesh

Hasil penelitian menunjukkan bahwa susut tercecer mesin penepung lebih kecil ketika menggunakan saringan 80 mesh dibandingkan dengan menggunakan saringan 100 mesh. Terlihat bahwa peningkatan kecepatan pada proses penepungan biji juwawut mempengaruhi hasil susut tercecer. Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kecepatan, ukuran saringan dan interaksi antara keduanya terhadap susut tercecer mesin penepung berpengaruh nyata. Menurut uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan kecepatan 1.425 rpm berbeda nyata terhadap kecepatan 2.850, 4.750 dan 5.700 rpm. Perlakuan kecepatan 2.850 rpm tidak berbeda nyata terhadap 4.750 rpm, namun berbeda nyata terhadap perlakuan kecepatan 5.700 rpm. Perlakuan kecepatan 4.750 rpm tidak berbeda nyata terhadap perlakuan kecepatan 5.700 rpm.

Kebutuhan daya dan efisiensi mesin yang dibutuhkan. Untuk mengetahui kebutuhan daya mesin penepung yang digerakkan oleh motor listrik tiga fasa dilakukan berdasarkan penghitungan nilai tegangan dan arus yang diukur pada motor listrik. Pengukuran dilakukan pada dua kondisi yaitu: (1) tanpa beban di mana semua puli telah dihubungkan dan proses penepungan belum dilakukan, dan (2) kondisi saat diberi beban di mana proses penepungan dilakukan. Besarnya kebutuhan daya motor listrik saat tanpa beban dapat dihitung dengan perkalian besarnya tegangan arus (V) dikalikan dengan jumlah kuat arus (I) atau ($P=V*\Sigma I$).

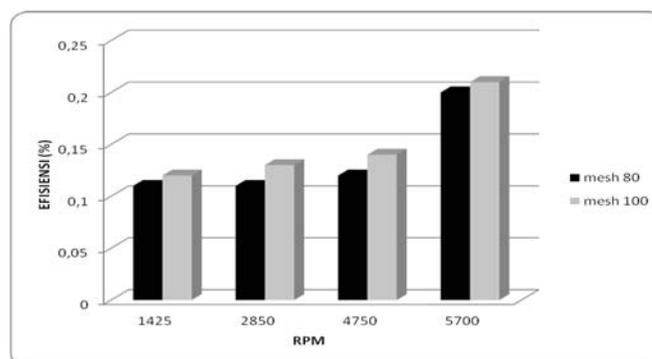
Hasil pengukuran kebutuhan daya motor listrik tiga fasa yang digunakan adalah sebesar 2.546 watt. Kebutuhan daya motor listrik pada berbagai rpm dengan saringan 80 dan 100 mesh dapat dilihat pada Gambar 6. Kebutuhan daya motor listrik sangat dipengaruhi oleh rpm dan ukuran saringan yang dipergunakan. Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kecepatan, perlakuan ukuran saringan dan interaksi kecepatan dengan ukuran saringan terhadap kebutuhan daya yang diperlukan untuk proses penepungan biji juwawut

berpengaruh nyata. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kecepatan 5.700 rpm berbeda nyata terhadap kecepatan 1.425, 2.850 dan 4.750 rpm. Perlakuan pada kecepatan 1.425 rpm tidak berbeda nyata terhadap kecepatan 2.850 rpm dan begitu juga pada kecepatan 2.850 rpm tidak berbeda nyata terhadap perlakuan kecepatan 4.750 rpm.



Gambar 6. Kebutuhan daya motor listrik sebagai penggerak mesin pada berbagai kecepatan (rpm) dengan ukuran saringan 80 dan 100 mesh

Efisiensi penggunaan mesin penepung sangat dipengaruhi oleh kecepatan dan ukuran saringan yang dipergunakan. Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kecepatan, perlakuan ukuran saringan dan interaksi antara keduanya terhadap efisiensi penggunaan mesin penepung biji juwawut berpengaruh nyata. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa pada kecepatan 5.700 rpm berbeda nyata terhadap kecepatan 1.425, 2.850 dan 4.750 rpm. Perlakuan kecepatan 1.425 rpm tidak berbeda nyata terhadap kecepatan 2.850 rpm dan begitu juga kecepatan 2.850 rpm tidak berbeda nyata terhadap perlakuan kecepatan 4.750 rpm. Efisiensi yang dibutuhkan motor listrik pada berbagai kecepatan dengan ukuran saringan 80 dan 100 mesh dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Efisiensi motor listrik sebagai penggerak mesin pada berbagai kecepatan (rpm) dengan ukuran saringan 80 dan 100 mesh

Kualitas Penepungan

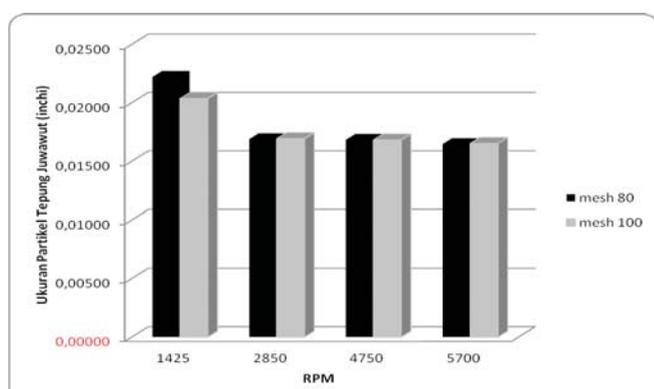
Menurut Henderson dan Perry (1976), dalam penentuan mutu hasil giling digunakan dua macam kriteria, yaitu: (1) ukuran partikel tepung juwawut, dan (2) derajat kehalusan (*fineness modulus*). Di samping itu untuk memperoleh tepung yang berkualitas diperlukan mengetahui kadar air biji juwawut karena sangat berpengaruh dalam proses penepungan.

Ukuran partikel tepung. Ukuran bahan atau tepung berdasarkan ukuran partikel dapat dihitung dengan menggunakan persamaan $D = 0.0041 \times 2^{FM}$ di mana: D adalah ukuran rata-rata partikel (inchi) dan FM adalah modulus kehalusan. Modulus kehalusan tepung dapat dihitung berdasarkan rumus berikut.

$$Fm = \frac{\sum (m_i \times f_i)}{\sum m_i}$$

di mana: m_i = persentase bahan tertinggal pada saringan mesh ke-i
 f_i = faktor pengali pada saringan mesh ke-i

Hasil pengukuran patikel tepung pada Gambar 8 menunjukkan bahwa pada kecepatan terendah yakni 1.425 rpm dengan saringan 80 dan 100 mesh berturut-turut adalah rata-rata sebesar 0,022 inchi dan 0,020 inchi. Ukuran partikel tepung pada kecepatan tertinggi yakni 5.700 rpm dengan menggunakan saringan 80 dan 100 mesh berturut-turut adalah rata-rata sebesar 0,015 inchi dan 0,016 inchi. Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kecepatan, perlakuan ukuran saringan dan interaksi kecepatan dengan ukuran saringan terhadap ukuran partikel tepung berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa kecepatan 1.425 rpm tidak berbeda nyata terhadap kecepatan 2.850 rpm. Namun pada kecepatan 2.850 rpm berbeda nyata terhadap kecepatan 4.750 rpm, begitu pula yang terjadi pada kecepatan 4.750 rpm berbeda nyata terhadap kecepatan 5.700 rpm.



Gambar 8. Ukuran partikel tepung juwawut pada berbagai kecepatan (rpm) dengan ukuran saringan 80 dan 100 mesh

Derajat kehalusan tepung. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa derajat kehalusan tepung pada kecepatan terendah yakni 1.425 rpm dengan menggunakan saringan 80 dan 100 mesh menghasilkan derajat kehalusan tepung berturut-turut 96,25 % dan 96,45 %. Derajat kehalusan tepung pada kecepatan tertinggi yakni 5.700 rpm dengan menggunakan saringan 80 dan 100 mesh menghasilkan derajat kehalusan tepung sebesar 56,25 % dan 99,10 %. Dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa derajat kehalusan yang paling rendah adalah pada rpm 5.700 dengan menggunakan saringan 80 mesh yaitu 56,25 % sedangkan derajat kehalusan tertinggi adalah pada rpm 2.850 dengan menggunakan saringan 80 mesh yakni mencapai 99,45 %. Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kecepatan, perlakuan ukuran saringan dan interaksi kecepatan dengan ukuran saringan terhadap kualitas penepungan berpengaruh sangat nyata. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan ayakan yang lolos pada ayakan ukuran 28 mesh pada kecepatan 1.425 tidak berbeda nyata terhadap rpm 2.850. Namun, kecepatan 2.850 rpm berbeda nyata terhadap kecepatan 4.750 rpm, begitu pula yang terjadi pada kecepatan 4.750 rpm berbeda nyata terhadap kecepatan 5.700 rpm. Perlakuan ayakan yang lolos pada ayakan ukuran 48 mesh pada kecepatan 1.425 rpm tidak berbeda nyata terhadap kecepatan 2.850, 4.750 rpm dan 5.700 rpm.

Semakin besarnya persentase derajat kehalusan tepung maka kualitas tepung tersebut semakin baik. Berdasarkan pertimbangan penggunaan kecepatan pada saat mengoperasikan mesin penepung dan penggunaan ukuran saringan untuk mendapatkan tepung juwawut, dapat diketahui bahwa pengoperasian mesin penepung akan lebih optimal apabila menggunakan kecepatan 5.700 rpm dengan ukuran saringan 80 mesh. Dengan menggunakan kecepatan 5.700 rpm dengan ukuran saringan 80 mesh, menghasilkan kapasitas penepungan terbesar yaitu sebanyak 20.43 kg/jam, rendemen penepungan tertinggi yaitu sebanyak 91,6 %, dan susut tercecer terendah yaitu sebanyak 1,77 %. Sedangkan kualitas penepungan terbaik yakni 99,10 % didapatkan apabila mengoperasikan mesin penepung menggunakan kecepatan 5.700 rpm dengan ukuran saringan 100 mesh.

Kadar air tepung juwawut. Pengukuran kadar air yang dilakukan pada tepung pada empat perlakuan kecepatan dengan ukuran saringan 80 dan 100 mesh, menunjukkan tingkat kadar air yang berbeda-beda. Kadar air paling rendah terjadi pada perlakuan kecepatan 1.425 rpm dengan saringan 100 mesh yakni 5,56 % dan kadar air paling tinggi terjadi pada kecepatan 5.700 rpm dengan menggunakan saringan ukuran 100 mesh yakni 7,36 %. Penggunaan mesin penepung pada kecepatan 5.700 rpm dengan menggunakan ukuran saringan 80 mesh kadar air tepung rata-rata 6,80 %.

Menurut Sutanto (2006) kadar air tepung 6,80 % tergolong tepung yang cocok untuk bahan pangan masyarakat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil uji performansi mesin penepung tipe *disc* menunjukkan bahwa penggunaan mesin yang optimal adalah pada kecepatan 5.700 rpm dengan menggunakan ukuran saringan 80 mesh yakni dapat menghasilkan kapasitas 20,43 kg/jam, rendemen penepungan 91,6 % dan susut tercecceh sebesar 1,77 %. Ditinjau dari aspek kebutuhan daya dan efisiensi menunjukkan bahwa penggunaan mesin penepung dengan karakteristik kecepatan putar 5.700 rpm dan saringan ukuran 80 mesh diperlukan daya sebesar 519 watt dengan efisiensi 0,20 %.
2. Dengan menggunakan mesin pada 5.700 rpm dan saringan 80 mesh, menunjukkan bahwa tepung yang dihasilkan tergolong berkualitas yang paling optimal dengan ukuran partikel tepung sekitar 0.015 in, derajat kehalusan sekitar 43 %. Ditinjau dari tingkat kadar air awal biji juwawut 14,23 %, setelah melalui proses penepungan dapat menghasilkan tepung dengan kadar air sekitar 6,80 %, sangat cocok sebagai bahan baku pangan untuk masyarakat.

Saran

Untuk mendorong peningkatan pendayagunaan juwawut berupa tepung sebagai bahan baku pangan nonberas, disarankan untuk mengembangkan mesin penepung tipe *disc*

dengan karakteristik mesin menggunakan kecepatan 5.700 rpm dan ukuran 80 mesh dengan melakukan upaya untuk memperkecil susut tercecceh dan memperkecil kadar air bahan baku.

DAFTAR PUSTAKA

- Brennan, J.G., Butters, J.R., Cowell, N.D. dan Lilly, A.E.V. (1990). *Food Engineering Operations 3rd Ed.* Elsevier Publishing Co., New York.
- Grubben, G.J.H. dan Soetjipto P. (1996). *Setaria italica* (L.) P. Beauvois. Group Foxtail Millet. *Journal Cereals Plant Resources of South-East Asia (PROSEA)* **10**: 127-130.
- Henderson, S.M. dan Perry, R.L. (1976) *Agricultural Process Engineering*. John Wiley and Sons. New York.
- Hubeis, M. (1984). *Pengantar Pengolahan Tepung Serealia dan Biji-Bijian*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Leniger, H.A. dan Baverloo, W.A. (1975). *Food Proses Engineering*. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht. Holland.
- Mudjisihono, R. dan Suprpto. (1987). *Budidaya dan Pengolahan Sorghum*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutanto. (2006). Uji Performansi Mesin Penyosoh dan Penepung Biji Buru Hotong (*Setaria italica* (L) Beauv). Skripsi. Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.