

UJI ALAT PENGGILING TIPE FLAT BURR MILL PADA KOMODITAS BERAS MERAH

(*Test of Flat Burr Mill Type Grinder In Red Rice Commodity*)

Margaretta Bukit^{1*)}, Saipul Bahri Daulay¹⁾, Adian Rindang¹⁾

¹⁾Program Studi Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU
Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155
^{*)} Email: margarettabukit@yahoo.co.id

Diterima 17 Juli 2014 / Disetujui 24 Juli 2014

ABSTRACT

One of the components which determines the post-harvest handling technology is the use of post-harvest equipment, such as a flat burr mill type bean grinder. This study was aimed at examining the coffee bean grinder flat burr mill type using red rice with three level of smoothness, i. e: level 1, level 2 and level 3. Parameters observed were: equipment effective capacity, percentage of lose material, smoothness of milled red rice and carbohydrate content. The results showed that the effective capacity at smoothness 1 was 8.13 kg/h, smoothness 2 was 13.88 kg/h and smoothness 3 was 18.558 kg/h. percentage of material lost at smoothness 1 was 1.034 %, at level 2 was 0.234 % and level 3 was 0.151 %. The size of red rice milled for all level was 50 mesh. The carbohydrate content of red rice at level 1 was 79.4975 % , at level 2 was 78.5546 % and at level 3 was 78.0174 % .

Keywords : flat burr mill , red rice , test of equipment, milled red rice.

PENDAHULUAN

Beras merah sebagai salah satu makanan pokok yang sedikit terlupakan ternyata mempunyai kandungan yang sangat luar biasa, yang kandungannya ternyata melebihi dari beras putih yang bias kita konsumsi. Suardi, (2005) ternyata menyebutkan bahwa beras merah mengandung protein, asam lemak tidak jenuh, bete-sterol, camsterol, stigma sterol, isovlavones, saponin Zn, Fe, lovastin, dan mevinolin-HMG-CoA. Kandungan beras merah sangat bermanfaat bagi tubuh kita, diantaranya kulit ari beras merah tersebut mengandung zat-zat gizi yang sangat penting bagi tubuh, didalam kulit ari tersebut kaya akan serat dan minyak alami.

Dalam meningkatkan mutu produk beras merah perlu diperhatikan adalah mengenai penanganan pasca panen. Diperlukan usaha-usaha perbaikan, diantaranya melalui penanganan atau penerapan teknologi pasca panen yang praktis yang bertujuan untuk mempertahankan dan meningkatkan mutu. Salah satu komponen yang menentukan penanganan teknologi pasca panen tersebut adalah dengan menggunakan alat-alat pasca panen, misalnya alat penggiling biji tipe *flat burr mill*.

Berdasarkan hal diatas timbul pemikiran untuk melakukan penelitian mengenai uji alat penggiling tipe *flat burr mill* pada komoditas beras merah. Penelitian ini bertujuan untuk menguji alat penggiling biji kopi tipe *flat burr mill* menggunakan komoditas beras merah serta melakukan pengamatan parameter dengan menghitung kapasitas efektif alat, persentase bahan hilang, ukuran kehalusan beras merah yang digiling dan analisis kandungan karbohidrat beras merah hasil gilingan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah beras merah. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat penggiling tipe *flat burr mill*, kuas, *stopwatch*, cok sambung, alat tulis, plastik kemasan, kalkulator, ayakan mesh, timbangan dan komputer.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat penggiling tipe *flat burr mill*. Beras merah digiling menggunakan alat penggiling tipe *flat burr mill*. Alat dilengkapi dengan level kehalusan, untuk mengetahui kehalusan bahan hasil gilingan pada

alat. Dihitung kapasitas efektif alat dan persentase bahan yang hilang dengan menggunakan rumus. Setelah bahan digiling dilakukan uji kehalusan bahan hasil gilingan pada setiap level kehalusan dengan menggunakan ayakan mesh kemudian dilakukan analisis kandungan karbohidrat pada bahan hasil gilingan.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan

Sebelum penelitian dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan pembersihan alat penggiling tipe *flat burr mill* dan persiapan bahan yang akan digunakan dalam penelitian, antara lain sebagai berikut:

a. Pembersihan Alat

Pembersihan alat dilakukan dengan tujuan agar proses penggilingan dapat berjalan dengan baik, untuk menghindari banyaknya persentase bahan yang hilang, dan untuk menjaga kebersihan alat tetap terjaga. Pembersihan alat dilakukan dengan membuka kerangka alat dan menggunakan kuas untuk menjangkau bagian dalam alat yang akan dibersihkan.

b. Persiapan Bahan

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah beras merah. Dimana beras merah yang digunakan adalah beras merah komersial dalam bentuk kemasan langsung siap pakai yang didapat dari supermarket terdekat.

Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah prosedur penelitian adalah sebagai berikut :

1. Ditimbang beras merah sebanyak 250 gr.
2. Dinyalakan motor listrik dengan menghubungkan *steker* motor listrik pada sumber arus listrik.
3. Dimasukkan beras merah ke dalam *hopper* yang tersedia pada alat ini secara bertahap.
4. Dibiarkan beras merah hingga masuk ke dalam miller (penggiling) hingga berbentuk tepung.
5. Dicatat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penggilingan ini.
6. Perlakuan diulangi sebanyak 5kali.
7. Dihitung kapasitas penggiling yang dihasilkan alat ini per jam, dihitung persentase beras merah yang hilang, dilakukan ukuran kehalusan dengan menggunakan ayakan mesh dan analisis kandungan karbohidrat beras merah hasil gilingan.

Kapasitas Alat (Kg/Jam)

Pengukuran kapasitas alat dilakukan dengan membagi berat bahan yang digiling terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penggilingan.

$$KA = \frac{BBG}{WG} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

dimana :

KA = kapasitas alat (kg/jam)

BBG = berat bahan di giling (kg)

WG = waktu giling (jam)

Persentase Bahan Hilang (%)

Persentase bahan hilang ditandai dengan bahan yang tidak tergiling, atau terbuang dan ukuran yang lebih besar atau yang tertinggal di mata giling. Persentase bahan hilang dapat dihitung dengan rumus

$$PBH = \frac{BBH}{BTB} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

dimana :

PBH = persentase bahan hilang (%)

BBH = berat bahan hilang (kg)

BTB = berat total bahan (kg)

Ukuran Kehalusan Beras Merah yang Digiling

Dilakukan uji kehalusan dengan menggunakan ayakan mesh. Pada parameter uji kehalusan mesh yang digunakan adalah berukuran 50 mesh. Hal tersebut diperoleh dengan menghitung persentase kelolosan bahan hasil gilingan menggunakan rumus untuk menentukan persen kelolosan bahan yang digunakan dengan ukuran 50 mesh.

$$\times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

dimana :

PKB = persentase kelolosan bahan (%)

BBLA = berat bahan lolos ayakan (gr)

BTB = berat total bahan (gr)

Analisis Kandungan Karbohidrat Beras Merah Hasil Gilingan

Analisis kandungan karbohidrat didapat dengan melakukan metode *by difference* yaitu dengan menghitung data yang dihasilkan setelah analisa pengujian kadar protein, kadar lemak, kadar abu, dan kadar air.

$$\text{Kadar karbohidrat (\%)} = 100\% - (\% \text{ protein} + \% \text{ lemak} + \% \text{ air} + \% \text{ abu})$$

Pengujian kadar karbohidrat dengan metode *by difference*:

- Dihitung kadar protein bahan
- Dihitung kadar lemak bahan
- Dihitung kadar air bahan
- Dihitung kadar abu bahan

Prosedur Analisa Protein

- Ditimbang 0,2 gr bahan yang sudah dikeringkan

- Dilakukan proses dekstruksi
 1. Dimasukkan sampel 0,2 gr ke dalam labu Kjeldahl
 2. Ditambahkan katalis ($\text{CuSO}_4 : \text{K}_2\text{SO}_4$: 1) 2 gr
 3. Ditambahkan H_2SO_4 pekat sebanyak 2,5 ml
 4. Didekstruksi sampai sampel berwarna hijau jernih (± 2 jam)
 5. Didinginkan sampel yang telah didekstruksi
 6. Ditambahkan aquadest sebanyak 10 ml kedalam labu Kjeldahl
 7. Diaduk hingga semua bahan larut dan berwarna biru jernih
 8. Dipindahkan ke erlenmeyer 500 ml.
 - Dilakukan proses destilasi
 1. Dipasang erlenmeyer yang berisi sampel ke perangkat destilasi
 2. Disiapkan penampung bawah berisi H_2SO_4 0,02 N 25 ml + 3 tetes indikator mengsel.
 3. Dipasang penampung bawah ke perangkat destilasi ditambahkan NaOH teknis (40%) ke erlenmeyer berisi sampel sehingga terbentuk endapan hitam.
 4. Kemudian dilakukan destilasi
 - Dititrasi hasil destilasi dengan NaOH 0,02 N sampai terjadi perubahan warna.
 - Dilakukan analisa kadar protein "blanko" (tanpa sampel) dengan prosedur yang sama
 - Dihitung % protein dengan rumus:

$$\% \text{ protein} = \frac{(A-B) \times N \times 0,014 \times Fk}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$
- A = ml NaOH untuk titrasi blanko
 B = ml NaOH untuk titrasi sampel
 N = normalitas NaOH
 Fk = faktor konversi.

Prosedur Analisa Kadar Lemak

- Ditimbang sampel sebanyak 5 gr (sampel yang telah kering)
- Dimasukkan sampel ke dalam selongsong yang telah diketahui beratnya
- Kemudian diambil labu didih lalu dikeringkan dalam oven ± 1 jam, dimasukkan dalam desikator lalu ditimbang
- Dimasukkan selongsong dalam soxhlet
- Dituangkan pelarut (hexan) ke dalam labu didih 2 – 3 bagian.
- Dilakukan refleks sampai lemak berwarna jernih ± 8 jam
- Diluapkan pelarut hingga heksan yang ada dalam labu didih habis.
- Dikeringkan erlenmeyer / labu didih dalam oven 1 – 2 jam, suhu 105°C lalu didesikatorkan

- Dihitung berat selisih labu didih awal dan akhir
- Dikeringkan selongsong yang berisi sampel pada suhu 80°C selama 1 – 2 jam
- Ditimbang sampel
- Dihitung % lemak dengan rumus:

$$\% \text{ lemak} = \frac{\text{berat lemak}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Prosedur Analisa Kadar Abu

- Ditimbang sampel sebanyak 5gr (yang sudah kering)
- Diambil cawan pengabuan, lalu dikeringkan dalam oven selama 1 jam kemudian didesikatorkan selama 15 menit.
- Ditimbang cawan yang telah didesikatorkan
- Dimasukkan sampel kedalam cawan
- Dilakukan pengabuan dengan suhu:
 - 100°C 1 jam
 - 300°C 2 jam
 - 500°C 2 jam
- Didinginkan sampel yang telah diabukan
- Dimasukkan sampel yang telah diabukan kedalam desikator selama 15 menit
- Ditimbang berat abu
- Dihitung % abu

Prosedur Analisa Kadar Air

- Ditimbang bahan sebanyak 5 gr
- Dimasukkan bahan kedalam cawan aluminium, lalu dikeringkan dalam oven selama 1 jam lalu didesikatorkan selama 15 menit.
- Dimasukkan sampel dalam cawan
- Diovenkan cawan pada suhu:
 - 60°C selama 1 jam
 - 105°C selama 2 jam
- Didesikatorkan selama 15 menit
- Ditimbang cawan yang telah didesikatorkan
- Dilakukan 1 pengulangan/diovenkan lagi dengan suhu 105°C selama 1 jam, lalu didesikatorkan.
- Ditimbang cawan yang telah didesikatorkan.
- Pengeringan selesai jika berat sampel konstan.
- Dihitung % air dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ air } (\% \text{ BB}) = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

dimana : %BB = basis basah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Penggilingan

Sebelum dilakukan proses penggilingan, terlebih dahulu disediakan bahan berupa beras merah. Bahan yang siap untuk digiling selanjutnya dimasukkan ke dalam *hopper*.

Hopper pada alat ini berfungsi untuk memasukkan bahan ke saluran penggiling dan memiliki daya tampung 250gr. Selanjutnya bahan akan diteruskan pada saluran penggiling yang terbuat dari bahan baja campuran. Pada saluran penggiling ini, bahan akan jatuh ke bagian penggiling (*miller*).

Pada bagian penggilingan terdapat dua mata giling yaitu berputar (*rotor*) dan diam (*stator*). Pada *rotor* terdapat bentuk ulir yang berfungsi untuk membantu beras merah agar dapat berada dibagian gilingan yaitu antara *rotor* dan *stator*. Ukuran dari *rotor* dan *stator* adalah sama, berdiameter 5,5 cm dan memiliki bentuk mata giling yang bergerigi, jumlah geriginya adalah 60 gerigi. Mata giling ini menggunakan bahan berupa baja campuran yang tidak mudah mengalami korosi. Pada bagian mata giling terdapat juga pegas atau per yang berfungsi untuk mengatur jarak antara *rotor* dan *stator*, untuk mendapatkan level kehalusan 1, 2, dan 3. Untuk level kehalusan 1 jarak antara *rotor* dan *stator* adalah 0 mm, untuk level kehalusan 2 jarak antara *rotor* dan *stator* adalah 0,6 mm dan untuk level kehalusan 3 jarak antara *rotor* dan *stator* adalah 1,2 mm, karena setiap level kehalusan memiliki jarak 0,6 mm. Setelah bahan tergiling, maka hasil gilingan tersebut akan berada di saluran pengeluaran dan keluar sehingga dibutuhkan saluran pengeluaran tempat untuk menampung hasil gilingan yang diletakkan diluar alat.

Penggilingan dilakukan untuk menghaluskan bahan pangan menjadi tepung dengan tingkat kehalusan tertentu agar lebih mudah diolah menjadi produk lain. Beras merah dihaluskan dengan tujuan untuk memperoleh tepung beras merah yang kemudian dapat diolah dan menghasilkan suatu produk dengan nilai yang lebih tinggi dikalangan masyarakat.

Secara umum, dari hasil penelitian menunjukkan pengaruh dari level kehalusan terhadap kapasitas efektif alat, persentase bahan hilang, ukuran kehalusan beras merah hasil gilingan dan analisis kandungan karbohidrat beras merah hasil gilingan.

Tabel 1. Pengaruh level kehalusan terhadap parameter yang diamati

LK	KEA	%BH	UKBM(mesh)	AKK (%)
1	8,13	1,034	50	79,4975
2	13,88	0,234	50	78,5546
3	18,558	0,151	50	78,0174

Ket : LK = level kehalusan

KEA = kapasitas efektif alat

%BH = % bahan hilang

UKBM = ukuran kehalusan beras merah

AKK = analisis kandungan karbohidrat

Pada Tabel 1 diatas dapat diketahui bahwa kapasitas efektif alat tertinggi diperoleh pada level kehalusan 3 yaitu 18,558 kg/jam dan yang terendah diperoleh pada level kehalusan 1 yaitu 8,13 kg/jam. Persentase bahan hilang yang tertinggi diperoleh pada level kehalusan 1 yaitu 1,034 % dan yang terendah diperoleh pada level kehalusan 3 yaitu 0,151 %. Ukuran mesh yang digunakan untuk semua level kehalusan adalah 50 mesh. Analisis kandungan karbohidrat yang tertinggi diperoleh pada level kehalusan 1 yaitu 79,4975 % dan yang terendah diperoleh pada level kehalusan 3 yaitu 78,174 %.

Dari analisis sidik ragam kapasitas efektif alat memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap persentase bahan hilang, ukuran kehalusan beras merah yang digiling dan analisis kandungan karbohidrat beras merah hasil gilingan sehingga pengujian *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) tidak dilanjutkan.

Kapasitas Efektif Alat

Alat penggiling tipe *flat burr mill* menggunakan motor listrik dengan spesifikasi alat, daya : 0,2 HP, tegangan : 220 V / 150 Watt, putaran motor listrik : 2100 rpm. Dimensi alat, panjang : 19 cm, lebar : 11 cm dan tinggi : 36 cm. Pada *rotor* diameter piringan penggiling sebesar 6 cm dan tebal 1,3 cm sedangkan pada *stator* diameter piringan penggiling 6 cm dan tebal 0,8 cm. Dimensi *hopper* bagian atas berdiameter 10,4 cm dan tinggi 11 cm, bagian bawah berdiameter 3,5 cm dan tinggi 1 cm.

Kapasitas alat diperoleh dengan melakukan penggilingan komoditas beras merah dengan menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menggiling beras tersebut. Kapasitas alat menunjukkan produktivitas alat selama pengoperasian tiap satuan waktu. Dalam hal ini kapasitas efektif alat diukur dengan membagi banyaknya bahan yang digiling pada alat penggiling tipe *flat burr mill* terhadap waktu yang dibutuhkan selama pengoperasian alat (Persamaan 1). Hal tersebut didapat dari penelitian yang dilakukan dengan menggiling bahan sebanyak lima kali ulangan pada setiap level kehalusan, dengan setiap ulangan menggunakan bahan seberat 0,25 kg.

Persentase Bahan Hilang

Bahan hilang ditandai dengan bahan yang tidak tergiling, atau terbuang dan ukuran yang lebih besar atau yang tidak lolos dilubang pengeluaran. Pengukuran persentase bahan yang hilang dilakukan dengan pengamatan secara visual dari hasil penggilingan. Setelah penggilingan, dilakukan pemisahan atau

penyortiran bahan yang hilang secara mekanis yang ditandai dengan bahan yang tidak tergiling, atau terbuang dan ukuran yang lebih besar atau tidak lolos dilubang pengeluaran. Persentase bahan hilang diperoleh dengan membandingkan antara berat bahan hilang dengan berat masukan awal bahan yang dinyatakan dalam persen.

Adapun bahan yang hilang ini diduga disebabkan oleh saluran pengeluaran dan ruang pada mata giling yang terlalu kecil yang terkadang menyebabkan ada bahan yang tidak tergiling serta rapatnya jarak *rotor* dan *stator* sehingga mengakibatkan sulitnya bahan hasil gilingan keluar atau tertinggalnya hasil gilingan disekitar lubang pengeluaran. Bahan hilang ini juga dapat disebabkan oleh kelalaian operator yang kurang memperhatikan kebersihan pada mata giling dan saluran pengeluaran berupa sisa-sisa bahan hilang yang sebelumnya terdapat pada mata mata giling dan saluran pengeluaran pada saat setelah pemakaian. Dan juga ketidakbersamaannya bahan digiling dalam setiap putaran pada masing-masing ulangan.

Ukuran Kehalusan Bahan

Untuk mengukur kehalusan bahan setelah penggilingan dari hasil penelitian digunakan ayakan. Pengayakan adalah sebuah cara pengelompokan butiran, yang akan dipisahkan menjadi satu atau beberapa kelompok. Dengan demikian dapat dipisahkan anantara partikel lolos ayakan (butiran halus) dan yang tertinggal di ayakan (butiran kasar). Pengayakan merupakan pemisahan berbagai campuran partikel padatan yang mempunyai berbagai ukuran bahan dengan menggunakan ayakan. Proses pengayakan juga digunakan sebagai alat pembersih, pemisah kontaminan yang ukurannya berbeda dengan bahan baku. Pengayakan memudahkan kita untuk mendapatkan serbuk dengan ukuran yang seragam. Dengan demikian pengayakan dapat didefinisikan sebagai suatu metoda pemisahan berbagai campuran partikel padat sehingga didapat ukuran partikel yang seragam serta terbebas dari kontaminan yang memiliki ukuran yang berbeda dengan menggunakan alat pengayakan.

Pengayakan dengan berbagai rancangan telah banyak digunakan dan dikembangkan secara luas pada proses pemisahan bahan-bahan pangan berdasarkan ukuran. Pengayakan yaitu pemisahan bahan berdasarkan ukuran mesin atau lubang ayakan. Bahan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari diameter lubang akan lolos dan bahan yang mempunyai ukuran lebih besar akan terjepit pada permukaan lubang ayakan. Bahan-bahan yang lolos melewati lubang ayakan mempunyai ukuran

yang seragam dan bahan yang terjepit dikembalikan untuk dilakukan penggilingan ulang.

Ayakan berfungsi untuk menyaring bahan dari hasil penggilingan. Dari data Standarisasi Nasional Indonesia (SNI), standar mutu lolos ayakan adalah 1000 mesh. Mesh adalah jumlah lubang dalam 1 inchi linear. Standar kehalusan tepung adalah 0,09 mm dengan bahan yang digunakan pada ayakan adalah stainless stell. Hasil penggilingan diayak untuk mendapatkan berbagai tingkat kehalusan, yaitu butir halus (> 10 mesh), tepung kasar atau bubuk (< 40 mesh), tepung agak halus (65-80 mesh), dan tepung halus (\geq 100 mesh).

Dari hasil penelitian ukuran kehalusan bahan dengan menggunakan mesh 50 pada level kehalusan 1 dengan jarak *rotor* dan *stator* 0 mm memiliki persentase kelolosan 64%, level kehalusan 2 dengan jarak *rotor* dan *stator* 0,6 mm memiliki persentase kelolosan 25% dan level kehalusan 3 dengan jarak *rotor* dan *stator* 1,2 mm memiliki persentase kelolosan 12%. Ukuran mesh 50 memiliki arti, bahwa sepanjang 1 inchi terdapat 50 lubang dan memiliki tingkat kehalusan tekstur butir halus sampai tepung kasar atau bubuk.

Tabel 2. Ukuran kehalusan bahan untuk setiap level kehalusan

LK	Jarak <i>rotor</i> dan <i>stator</i> (mm)	Ukuran (Mesh)	Kelolosan (%)
1	0	50	64
2	0,6	50	25
3	1,2	50	12

Ket : LK = level kehalusan

Analisis Kandungan Karbohidrat Beras Merah Hasil Gilingan

Karbohidrat adalah zat gizi yang dapat ditemui dalam jumlah terbesar pada beras. Karbohidrat dalam serelia termasuk beras sebagian besar terdapat dalam bentuk pati. Beras pecah kulit memiliki sekitar 75-85 % karbohidrat dan 90 % untuk beras kering giling. Penentuan kadar karbohidrat dalam analisis proksimat dilakukan secara *by difference* dimana total jumlah kadar air, abu lemak, protein dan karbohidrat beras adalah 100 %.

Kadar karbohidrat bahan hasil gilingan pada level kehalusan 1 adalah 79,4975 %. Pada level kehalusan 2 adalah 78,5546 % dan pada level kehalusan 3 adalah 78,0174 %. Penggilingan beras menjadi bentuk tepung dapat meningkatkan daya guna beras, meskipun kandungan zat gizinya menjadi lebih rendah. Hal ini sesuai dengan literatur Subroto (2010) yang menyatakan bahwa jumlah kandungan karbohidrat beras merah sebelum digiling adalah

81,6 gr dalam 100 gr beras merah. Dari hasil penelitian didapat jumlah kandungan karbohidrat beras merah dalam 250 gr pada level kehalusan 1 adalah 162,1749 gr, pada level kehalusan 2 adalah 160,2514 gr dan pada level kehalusan 3 adalah 159,1555 gr.

Tepung beras mempunyai kandungan asam amino lisin yang lebih rendah dibandingkan dengan beras utuh. Hal ini disebabkan dalam perikarp, embrio, dan lapisan aleuron terdapat kandungan lisin yang lebih tinggi, padahal ketiga bagian tersebut terlepas dari beras pada saat proses penggilingan.

Tabel 3. Kadar karbohidrat beras merah giling

LK	Karbohidrat (%)	Karbohidrat (gr)
1	79,4975	162,1749
2	78,5546	160,2514
3	78,0174	159,1555

Ket : LK = level kehalusan

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kapasitas efektif alat memberikan pengaruh tidak nyata terhadap persentase bahan hilang, ukuran kehalusan beras merah yang digiling dan analisis kadar karbohidrat beras merah giling.
2. Kapasitas efektif alat rata-rata yang terendah adalah 8,13 kg/jam pada level kehalusan satu. Kapasitas efektif alat rata-rata yang tertinggi adalah 18,558 kg/jam pada level kehalusan tiga.

3. Persentase bahan hilang rata-rata yang terendah adalah 0,151 % pada level kehalusan tiga. Persentase bahan hilang rata-rata yang tertinggi adalah 1,034 % pada level kehalusan satu.
4. Ukuran kehalusan beras merah yang digiling untuk level kehalusan satu menggunakan 50 mesh pada jarak *rotor* dan *stator* 0 mm dengan persentase kelolosan 64 %. Ukuran kehalusan beras merah yang digiling pada level kehalusan dua adalah 50 mesh pada jarak *rotor* dan *stator* 0,6 mm dengan persentase kelolosan 25 %. Ukuran kehalusan beras merah yang digiling pada level kehalusan tiga adalah 50 mesh pada jarak *rotor* dan *stator* 1,2 mm dengan persentase kelolosan 12 %.
5. Kandungan kadar karbohidrat beras merah giling dengan menggunakan alat penggiling tipe *flat burr mill* ini adalah sebesar 79,4975 % untuk level kehalusan satu, 78,5546 % untuk level kehalusan dua, dan 78,0174 % untuk level kehalusan tiga.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M, 2004. Sehat Bersama Aneka Serat Pangan Alami. Cetakan I. Penerbit Tiga Serangkai, Solo.
- Childs, N. W., 2004. Production and Utilization of Rice. In Rice; Chemistry and Technology (E. T. Champagne, ed., 2004). Third Edition. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota.