

PENGARUH UKURAN DAN JUMLAH BUTIR BERAS UBI KAYU DALAM RANCANG BANGUN MESIN GRANULATOR

Irwin Bizzy, Setiawan Agung

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Indonesia

E- mail:irwin@unsri.ac.id ; irwin_bizzymt@yahoo.co.id

ABSTRAK

Ubi kayu atau singkong merupakan tanaman tropis dan bahan pangan yang potensial sebagai salah satu pendukung diversifikasi pangan nasional. Salah satu tahapan yang telah dilakukan adalah memproses pengolahan singkong menjadi butiran beras ubi kayu dibantu dengan sebuah mesin granulator. Untuk itu, telah dirancang sebuah mesin granulator berdimensi 1 m x 1 m x 0,76 m, daya $\frac{1}{2}$ hp, dan 2.800 rpm. Penelitian dilakukan pada kapasitas 1 kg, 3 kg, dan 5 kg dengan memvariasikan putaran panci pengaduk. Pengujian pada kapasitas 1 kg adalah yang efisien sehingga mampu menghasilkan ukuran 10 mesh sebanyak 9.250 butir, 10.176 butir, 10.140 butir, 11.022 butir, dan 11.180 butir untuk kecepatan putar 47 rpm; untuk kecepatan 28 rpm dihasilkan 8.600 butir, 9.420 butir, 9.445 butir, 9.620 butir, dan 10.520 butir; dan kecepatan 23 rpm dihasilkan 3.000 butir, 3.253 butir, 3.290 butir, 3.608 butir, dan 3.570 butir.

Kata Kunci: *Singkong, Mesin Granulator, Putaran, Ukuran Mesh*

PENDAHULUAN

Seiring pertumbuhan jumlah penduduk yang semakin meningkat dan diiringi dengan pertumbuhan ekonomi telah memiliki dampak positif dan negatif bagi suatu bangsa dan tidak terkecuali bangsa Indonesia. Dampak negatif yang selalu menjadi permasalahan sehingga dibutuhkan upaya mencari solusinya. Salah satu adalah meningkatnya kebutuhan akan bahan makanan pokok yang semakin tinggi. Masyarakat Indonesia memiliki budaya makan nasi sehingga kebutuhan makanan pokok ini sangat besar dengan meningkatnya jumlah penduduk. Sering dijumpai masyarakat dengan gizi buruk. Banyaknya lahan pertanian yang telah berubah menjadi

PENGARUH UKURAN DAN JUMLAH BUTIR BERAS UBI KAYU DALAM RANCANG BANGUN MESIN GRANULATOR

Irwin Bizzy, Setiawan Agung

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Indonesia

E- mail:irwin@unsri.ac.id ; irwin_bizzymt@yahoo.co.id

ABSTRAK

Ubi kayu atau singkong merupakan tanaman tropis dan bahan pangan yang potensial sebagai salah satu pendukung diversifikasi pangan nasional. Salah satu tahapan yang telah dilakukan adalah memproses pengolahan singkong menjadi butiran beras ubi kayu dibantu dengan sebuah mesin granulator. Untuk itu, telah dirancang sebuah mesin granulator berdimensi 1 m x 1 m x 0,76 m, daya $\frac{1}{2}$ hp, dan 2.800 rpm. Penelitian dilakukan pada kapasitas 1 kg, 3 kg, dan 5 kg dengan memvariasikan putaran panci pengaduk. Pengujian pada kapasitas 1 kg adalah yang efisien sehingga mampu menghasilkan ukuran 10 mesh sebanyak 9.250 butir, 10.176 butir, 10.140 butir, 11.022 butir, dan 11.180 butir untuk kecepatan putar 47 rpm; untuk kecepatan 28 rpm dihasilkan 8.600 butir, 9.420 butir, 9.445 butir, 9.620 butir, dan 10.520 butir; dan kecepatan 23 rpm dihasilkan 3.000 butir, 3.253 butir, 3.290 butir, 3.608 butir, dan 3.570 butir.

Kata Kunci: *Singkong, Mesin Granulator, Putaran, Ukuran Mesh*

PENDAHULUAN

Seiring pertumbuhan jumlah penduduk yang semakin meningkat dan diiringi dengan pertumbuhan ekonomi telah memiliki dampak positif dan negatif bagi suatu bangsa dan tidak terkecuali bangsa Indonesia. Dampak negatif yang selalu menjadi permasalahan sehingga dibutuhkan upaya mencari solusinya. Salah satu adalah meningkatnya kebutuhan akan bahan makanan pokok yang semakin tinggi. Masyarakat Indonesia memiliki budaya makan nasi sehingga kebutuhan makanan pokok ini sangat besar dengan meningkatnya jumlah penduduk. Sering dijumpai masyarakat dengan gizi buruk. Banyaknya lahan pertanian yang telah berubah menjadi

kawasan perumahan, pengadaan impor bahan makanan semakin tahun semakin meningkat. Untuk itu, masyarakat Indonesia harus mencari bahan pangan lain yang memenuhi kriteria aman, bergizi, halal, dapat diterima konsumen, dan fungsional sehingga dapat mengurangi ketergantungan bahan pangan beras.

Salah satu bahan pangan yang mudah dan banyak dibudidayakan adalah tanaman singkong, dan beragam jenisnya. Menurut [1] bahwa singkong (*Manihot utilissima Crantz*) memiliki kelebihan dibandingkan jenis umbi-umbian lainnya, seperti sederhana dalam teknologi budidaya, mudah tumbuh dalam berbagai kondisi tanah dan tidak membutuhkan pemeliharaan yang banyak, dan tahan terhadap penyakit tanaman. Selain itu, kadar air singkong masih relatif tinggi sebesar 60% tetapi menurut FAO standar kadar HCN untuk olahan singkong maksimal 10 ppm. Singkong juga dapat diolah menjadi tapioka [2] dan teknologi proses produksi *food ingredient* merupakan bagian diversifikasi proses pengolahan tapioka termodifikasi. Pati termodifikasi sangat prospektif untuk dikembangkan lebih lanjut dengan tetap memperhatikan penggunaan bahan kimia pada batasan maksimal untuk produk *food ingredient*. Selain itu, singkong juga dapat diolah dalam bentuk lain, seperti gaplek, tapai, peuyeum, dan keripik singkong.

Menurut [3] bahwa pembuatan roti dengan mencampur tepung singkong sebanyak 30 % ke dalam tepung terigu tidak mengalami perbedaan yang signifikan dalam tekstur dan kontrol roti bila memakai 100% tepung terigu tetapi bergantung dari jenis tepung singkong yang dipakai. Selain itu, singkong dapat dijadikan ethanol sebagai energi baru terbarukan bersumber dari biomassa. Telah dinyatakan pula potensi energi biomassa singkong [4] yang memiliki kandungan paling banyak adalah gula dipermentasi dengan rentang kadar pati 20-30% dalam keadaan segar dan sekitar 80,6% berdasarkan berat kering. Singkong ini dapat tumbuh subur di semua zona ekologi termasuk pada kesuburan tanah relatif rendah, sebagaimana juga [5] telah meneliti biaya optimum untuk memproduksi ethanol dari singkong dan keripik singkong.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendukung olahan ubi kayu menjadi butiran beras ubi kayu dengan merancang mesin granulator. Untuk itu, perlu diteliti putaran pengaduk dan kapasitas tepung singkong menggunakan mesin granulator agar mendapatkan ukuran butir standar mesh 10 beras singkong.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat Ukur dan Bahan

Alat-alat ukur yang digunakan adalah sebuah *tachometer* untuk mengukur putaran, timbangan, dan saringan atau *mesh* untuk menentukan ukuran butiran. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah pelat stainless, kerangka besi, motor listrik, dan tepung singkong.

kawasan perumahan, pengadaan impor bahan makanan semakin tahun semakin meningkat. Untuk itu, masyarakat Indonesia harus mencari bahan pangan lain yang memenuhi kriteria aman, bergizi, halal, dapat diterima konsumen, dan fungsional sehingga dapat mengurangi ketergantungan bahan pangan beras.

Salah satu bahan pangan yang mudah dan banyak dibudidayakan adalah tanaman singkong, dan beragam jenisnya. Menurut [1] bahwa singkong (*Manihot utilissima Crantz*) memiliki kelebihan dibandingkan jenis umbi-umbian lainnya, seperti sederhana dalam teknologi budidaya, mudah tumbuh dalam berbagai kondisi tanah dan tidak membutuhkan pemeliharaan yang banyak, dan tahan terhadap penyakit tanaman. Selain itu, kadar air singkong masih relatif tinggi sebesar 60% tetapi menurut FAO standar kadar HCN untuk olahan singkong maksimal 10 ppm. Singkong juga dapat diolah menjadi tapioka [2] dan teknologi proses produksi *food ingredient* merupakan bagian diversifikasi proses pengolahan tapioka termodifikasi. Pati termodifikasi sangat prospektif untuk dikembangkan lebih lanjut dengan tetap memperhatikan penggunaan bahan kimia pada batasan maksimal untuk produk *food ingredient*. Selain itu, singkong juga dapat diolah dalam bentuk lain, seperti gaplek, tapai, peuyeum, dan keripik singkong.

Menurut [3] bahwa pembuatan roti dengan mencampur tepung singkong sebanyak 30 % ke dalam tepung terigu tidak mengalami perbedaan yang signifikan dalam tekstur dan kontrol roti bila memakai 100% tepung terigu tetapi bergantung dari jenis tepung singkong yang dipakai. Selain itu, singkong dapat dijadikan ethanol sebagai energi baru terbarukan bersumber dari biomassa. Telah dinyatakan pula potensi energi biomassa singkong [4] yang memiliki kandungan paling banyak adalah gula dipermentasi dengan rentang kadar pati 20-30% dalam keadaan segar dan sekitar 80,6% berdasarkan berat kering. Singkong ini dapat tumbuh subur di semua zona ekologi termasuk pada kesuburan tanah relatif rendah, sebagaimana juga [5] telah meneliti biaya optimum untuk memproduksi ethanol dari singkong dan keripik singkong.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendukung olahan ubi kayu menjadi butiran beras ubi kayu dengan merancang mesin granulator. Untuk itu, perlu diteliti putaran pengaduk dan kapasitas tepung singkong menggunakan mesin granulator agar mendapatkan ukuran butir standar mesh 10 beras singkong.

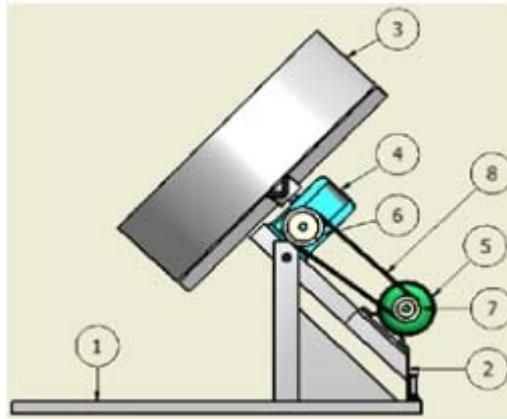
METODOLOGI PENELITIAN

Alat Ukur dan Bahan

Alat-alat ukur yang digunakan adalah sebuah *tachometer* untuk mengukur putaran, timbangan, dan saringan atau *mesh* untuk menentukan ukuran butiran. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah pelat stainless, kerangka besi, motor listrik, dan tepung singkong.

Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan merancang sebuah peralatan uji berupa mesin granulator seperti gambar 1 berikut ini.



Gambar1. Mesin Granulator

Uraian keterangan gambar 1 adalah (1) kerangka penyangga, (2) kerangka dudukan, (3) tempat pengaduk, (4) kotak roda gigi, (5) motor listrik, (6) pulley roda gigi, (7) pulley motor, (8) sabuk. Persamaan yang digunakan dalam rancang bangun mesin granulator:

Perbandingan transmisi:

$$\frac{d_1}{d_4} = \frac{n_4}{n_1} ; \frac{d_2}{d_4} = \frac{n_4}{n_2} ; \frac{d_3}{d_4} = \frac{n_4}{n_3} \quad (1)$$

Jenis dan dimensi sabuk:

$$L = 2 Cd + \frac{\pi \pi}{2 2} (dp + Dp) + \frac{1}{4Cd} \frac{1}{4Cd} (Dp - dp)^2 \quad (2)$$

Kecepatan Sabuk:

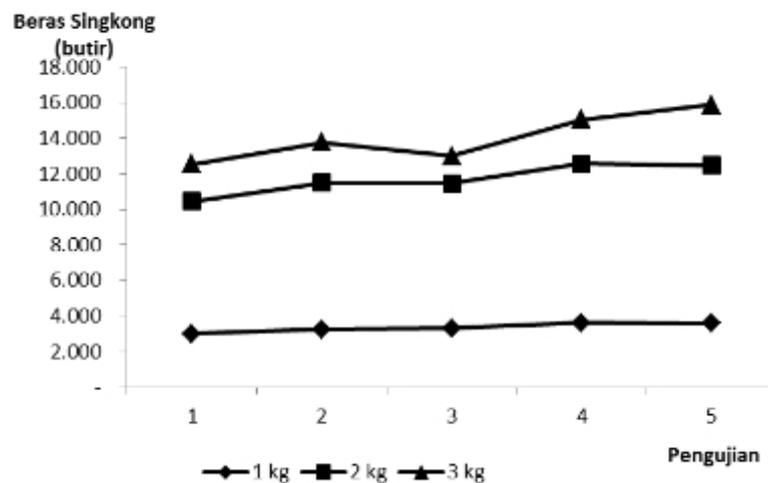
$$V = \frac{\pi D n_2}{60} \frac{\pi D n_2}{60} \quad (\text{m/s}) \quad (3)$$

Gaya sentrifugal butir:

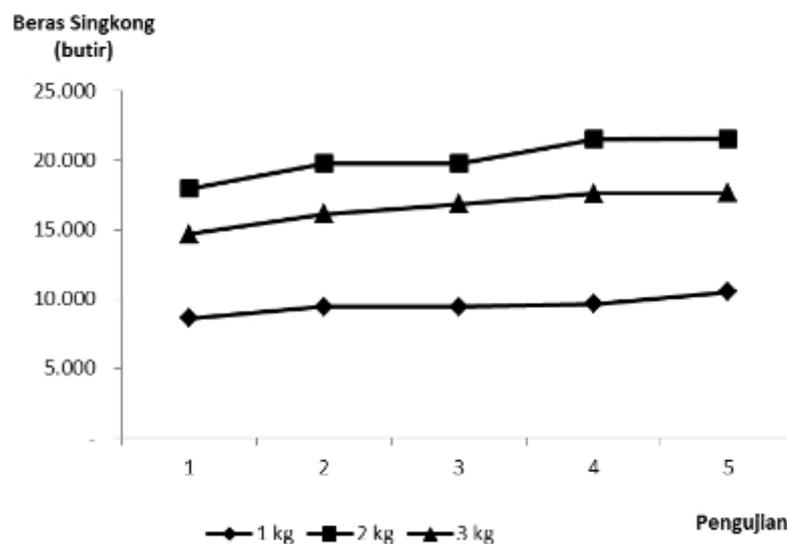
$$F_s = m \frac{v^2}{r} F_s = m \frac{v^2}{r} \quad (N) \quad (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

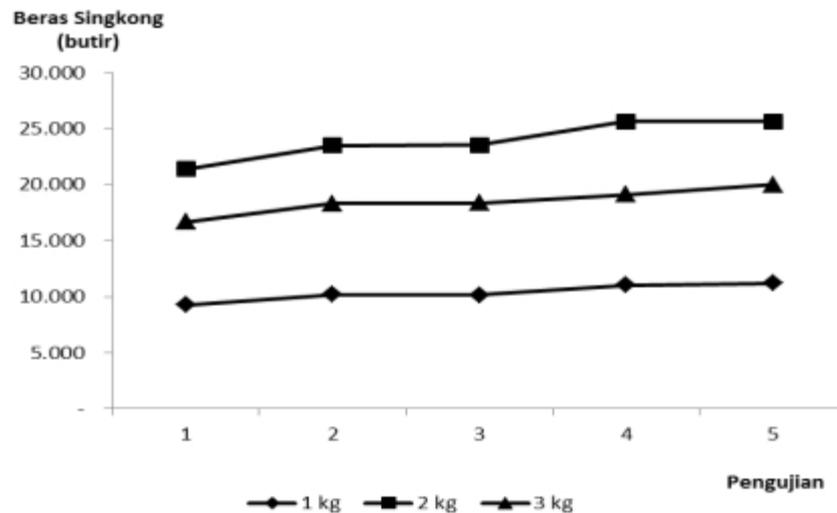
Pengujian dilakukan pada berat beras singkong terdiri dari 1 kg, 3 kg, dan 5 kg dengan mengubah putaran yaitu 23 rpm, 28 rpm, dan 47 rpm. Berikut dijelaskan data hasil pengujiannya.



Gambar 2. Kurva pengujian pada 23 putaran per menit



Gambar 3. Kurva pengujian pada 28 putaran per menit



Gambar 4. Kurva pengujian pada 47 putaran per menit

Produk beras singkong berbentuk butiran yang dikelompokkan dalam tiga ukuran yaitu kecil, besar, dan standar mesh 10. Untuk kapasitas 1 kg mampu menghasilkan ukuran mesh 10 sebanyak 9.250 butir, 10.176 butir, 10.140 butir, 11.022 butir, dan 11.180 butir untuk kecepatan 47 rpm; untuk kecepatan 28 rpm dihasilkan 8.600 butir, 9.420 butir, 9.445 butir, 9.620 butir, dan 10.520 butir; dan kecepatan 23 rpm dihasilkan 3.000 butir, 3.253 butir, 3.290 butir, 3.608 butir, dan 3.570 butir. Untuk kapasitas 3 kg belum mampu menghasilkan ukuran butir yang standar dan untuk kecepatan 47 rpm menghasilkan 21.367 butir, 23.500 butir, 23.545 butir, 25.630 butir, dan 25.650 butir; kecepatan 28 rpm dihasilkan 17.950 butir, 19.755 butir, 19.770 butir, 21.528 butir, dan 21.560 butir; kecepatan 23 rpm dihasilkan 10.455 butir, 11.500 butir, 11.444 butir, 12.557 butir, dan 12.480 butir. Untuk kapasitas 5 kg juga belum mampu menghasilkan ukuran butir yang standar dan untuk kecepatan 47 rpm menghasilkan 16.660 butir, 18.300 butir, 18.355 butir, 19.120 butir, dan 20.000 butir; untuk kecepatan 28 rpm dihasilkan 14.650 butir, 16.110 butir, 16.860 butir, 17.588 butir, dan 17.620 butir; dan untuk kecepatan 23 rpm dihasilkan 12.540 rpm, 13.750 rpm, 13.000 rpm, 15.057 rpm, dan 15.880 rpm.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan untuk rancang bangun mesin granulator untuk pembentukan butiran beras ubi kayu disimpulkan sebagai berikut:

1. Putaran pengaduk yang memanfaatkan gaya sentrifugal mampu mengubah tepung beras singkong menjadi butiran-butiran dan ukuran butir yang dihasilkan.

2. Pengujian dengan memvariasikan kecepatan pengaduk 47 rpm, 28 rpm, dan 23 rpm dengan kapasitas tepung beras singkong 1 kg menghasilkan butir beras singkong yang standar mesh 10.
3. Jumlah butir beras singkong terbaik yang dihasilkan untuk kapasitas 1 kg adalah menghasilkan ukuran standar mesh 10 sebanyak 9.250 butir, 10.176 butir, 11.022 butir, dan 11.180 butir untuk kecepatan putar 47 rpm; untuk kecepatan 28 rpm dihasilkan 8.600 butir, 9.420 butir, 9.445 butir, 9.620 butir, dan 10.520 butir; dan kecepatan 23 rpm dihasilkan 3.000 butir, 3.253 butir, 3.290 butir, 3.608 butir, dan 3.570 butir.

Notasi

m	= massa (kg)
v	= kecepatan (m/s)
r	= jari-jari (m)
d ₁ , d ₂ , d ₃ , d ₄	= diameter pulley 1, 2, 3, dan 4 (mm)
n ₁ , n ₂ , n ₃ , n ₄	= kecepatan pulley 1, 2, 3, dan 4 (rpm)
L	= panjang sabuk (mm)
C _d	= jarak antara pulley rencana (mm)
d _p	= diameter pulley penggerak (mm)
D _p	= diameter pulley roda gigi (mm)

REFERENSI

- [1] Wahjuningsih, S. B., 2013, *Inovasi Teknologi Pengolahan Ubi Kayu Menjadi Tepung Moka*, *Peluang dan Tantangan Pengembangannya di Jawa Tengah. Konferensi Nasional, Inovasi dan Technopreneurship, IPB International Convention, Bogor*, Vol 2, hal 18-19.
- [2] Herawati, H., 2012, *Teknologi Proses Produksi Food Ingredient dari Tapioka Termodifikasi*. *Jurnal Litbang Pertanian*, Vol. 3, hal 68-76.
- [3] Jensen, S., Skibsted, L.H., Kidmose, U., dan Thybo, A. K., 2015, *Addition of Cassava Flours in Bread-Making: Sensory And Textural Evaluation*. *Journal of LWT-Food Science and Technology*, Vol 60, hal 292-299.

-
- [4] Okudoh, V., Trois, C., Workneh, T., dan Schmidt, S., 2014, *The Potential of Cassava Biomass and Applicable Technologies for Sustainable Biogas Production in South Africa: A Review*. *Journal of Renewable and Sustainable Energy Reviews* Vol 39, hal 1035-1052.
- [5] Wichitchan, C., dan Skolpap, W., 2014, *Optimum Cost for Ethanol Production from Cassava Roots and Cassava Chips*. *Journal of Energy Procedia*, Vol 52, hal 190-203.