

Pengaruh Kecepatan Putaran Mesin pada Proses Ekstraksi Pati Garut dengan Mesin Ekstraksi Tipe Spinner Kerucut

Herianto*, Musthofa Lutfi, Wahyunanto Agnung Nugroho

Jurusan Keteknikaan Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: ahmadalihusain84@gmail.com

ABSTRAK

Maranta arundinaceae L. atau *arrowroot* adalah salah satu tanaman umbi-umbian penghasil karbohidrat yang potensial. Proses pembuatan pati meliputi beberapa tahap. Pertama, umbi-umbian dikupas atau dicuci hingga bersih. Setelah itu dilakukan pamarutan dengan mesin ataupun manual agar umbi-umbian tadi menjadi bubur (*pulp*). Apabila proses pamarutan sudah dilakukan maka proses seterusnya adalah ekstraksi, agar pati dan ampasnya terpisah. Penggunaan mesin ekstraktor pati garut dengan sistem spinner kerucut memungkinkan proses ekstraksi berlangsung secara kontinyu. Keunggulan penggunaan mesin ini adalah pengoperasian yang mudah, tidak membutuhkan banyak air dan tenaga dalam pengoperasiannya sehingga diharapkan proses produksi pati dapat berlangsung efektif dan efisien. Metode penelitian menggunakan metode eksperimental dengan melakukan percobaan. Percobaan terdiri dari 6 perlakuan kecepatan putaran mesin, yaitu 420 rpm, 550 rpm, 700 rpm, 940 rpm, 1230 rpm, dan 1480 rpm dengan 3 kali pengulangan. Bahan yang digunakan adalah garut kultivar *banana* seberat 2 kg dengan penambahan air 3 liter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin besar putaran mesin yang dipakai akan semakin besar pula massa pati yang dihasilkan. Berdasarkan uji statistic, menunjukkan bahwa kecepatan putaran mesin memberikan pengaruh yang nyata dalam proses ekstraksi pati garut. Rerata massa pati terbesar dihasilkan pada putaran 1480 rpm yaitu sebesar 330.10 gram, sedangkan yang terkecil pada putaran mesin 420 rpm yaitu 57.67 gram. Nilai massa pati yang berhasil diekstrak besarnya dinyatakan dalam persen (%). Nilai terbesar pada putaran 1480 rpm yaitu sebesar 16.5 %, sedangkan yang terkecil pada putaran 420 rpm yaitu sebesar 3.22%. Kapasitas kerja terbesar juga pada putaran 1480 rpm yaitu sebesar 1055.69 gram/menit, sedangkan yang terkecil pada putaran 700 rpm yaitu sebesar 618.56 gram/menit.

Kata Kunci: Garut, Pati Garut, Kecepatan Putaran Mesin

The Effect of Round Speed Machine in Garut Starch Extraction Process with Extraction Machine Spinner Cone Type

ABSTRACT

Maranta arundinaceae L. or *arrowroot* is one of the root crops producing potential carbohydrate. Starch-making process includes several stages. First, tubers peeled or washed clean. After that is done by machine or manual pamarutan tubers that had become pulp (*pulp*). If the process has been carried out pamarutan then so is the extraction process, in order to separate the starch and pulp. Use of arrowroot starch extractor machine with conical spinner system allows the extraction process takes place continuously. The benefit of this machine is easy to operate, does not require a lot of water and energy in operation so expect starch production process can be both effective and efficient. Research methods using experimental methods by conducting experiments. The experiment consisted of 6 treatments engine rotation speed, 420 rpm, 550 rpm, 700 rpm, 940 rpm, 1230 rpm and 1480 rpm with 3 repetitions. The materials used are banana cultivars arrowroot weighing 2 kg with the addition of 3 liters of water. The results showed that the larger the engine speed is used the greater the mass of the resulting starch. Based on statistical tests, showed that the rotation speed of the engine provides a real influence in the arrowroot starch extraction process. The mean mass of the largest starch produced at 1480 rpm rotation is equal to 330.10 grams, while the smallest at engine speed of 420 rpm is 57.67 grams. Mass values were

successfully extracted starch magnitude expressed in percent (%). The greatest value at 1480 rpm rotation is equal to 16.5%, while the smallest at 420 rpm rotation is equal to 3.22%. Capacity is also the largest employer in 1480 rpm rotation is equal to 1055.69 g / min, while the smallest at 700 rpm rotation is equal to 618.56 grams / minute.

Key words : Garut, Garut starch, Round Speed Machine

PENDAHULUAN

Maranta arundinaceae L. atau *rowroot* dan dalam bahasa Indonesia banyak yang menyebutnya tanaman garut adalah salah satu tanaman umbi-umbian penghasil karbohidrat yang potensial. Keunggulan tanaman garut adalah mampu tumbuh maksimal di bawah naungan dengan intensitas cahaya minimal, tumbuh pada tanah yang miskin hara dan tidak membutuhkan perawatan khusus. Tanaman garut yang diambil hasilnya adalah rimpang atau umbi yang dapat dikonsumsi langsung atau diolah menjadi tepung atau pati garut. Pati garut memiliki kualitas yang tinggi, ukurannya lebih halus dan harganya mahal. Rimpang garut dapat dijadikan sumber karbohidrat alternatif untuk menggantikan tepung terigu. Tepung garut atau pati garut dibuat dari umbi berumur 8-12 bulan yang diproses, diambil sarinya dan dikeringkan sehingga terbentuk tepung garut. Tepung garut diarahkan untuk menjadi pengganti tepung gandum sebagai bahan baku industri makanan seperti pembuatan jenang (dodol), kue dadar, roti, mie, makanan kecil, keripik, dan aneka makanan tradisional.

Dalam proses ekstraksi umbi-umbian dikenal beberapa metode, yaitu, pemerasan manual, pemisahan dengan jet air, pengepresan (hidrolis), pengepresan dengan roll, dan metode *spinning*. Yang mana dari setiap metode tersebut memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Penggunaan mesin ekstraktor pati garut dengan sistem spinner kerucut memungkinkan proses ekstraksi berlangsung secara kontinyu. Keunggulan penggunaan mesin ini adalah pengoperasian yang mudah, tidak membutuhkan banyak air dan tenaga dalam pengoperasiannya sehingga diharapkan proses produksi pati dapat berlangsung efektif dan efisien.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang dipergunakan dalam penelitian ini antara lain : seperangkat mesin ekstraktor pati garut tipe spinner kerucut gantung, tachometer, ember, serok, timbangan, stopwatch, tataan dan oven. Sedangkan bahan yang dipakai antara lain umbi garut yang dipakai dari kultivar *banana*, diperoleh secara langsung dengan membeli dari petani di daerah Kepung Kediri. Air sebagai bahan yang akan ditambahkan dalam proses filtrasi.

Deskripsi Alat

Mesin ekstraktor pati garut tipe spinner kerucut gantung terdiri atas lima bagian utama. Bagian-bagian mesin ini yaitu: kerucut I (spinner), kerucut II (penampung larutan pati), kerucut III (penampung ampas), kerangka, dan penerusan daya.

1. Kerucut I (Spinner)

Kerucut I ini berfungsi sebagai tempat proses ekstraksi pati. Kerucut ini terdiri atas beberapa bagian yaitu: frame spinner, plat penghubung, kawat kasa, poros dan bagian pelempar ampas. Kerucut ini menggunakan kawat kasa dengan mesh 60.

2. Kerucut II

Kerucut II berfungsi sebagai penampung larutan pati hasil ekstraksi dari kerucut I. Pada bagian bawah kerucut terdapat lubang keluaran yang berfungsi mengalirkan larutan pati menuju bak penampung.

3. Kerucut III

Kerucut III berfungsi menampung ampas dari proses ekstraksi. Ampas dari kerucut ini kemudian diteruskan menuju bak penampung ampas. Pada kerucut ini terdapat penutup yang berfungsi melindungi rangkaian mesin.

4. Kerangka

Kerangka berfungsi sebagai penopang rangkaian mesin ekstraktor. Kerangka ini menggunakan pipa besi kotak 4x2 dengan tebal 2 mm.

5. Sumber dan Penerus Daya

Sumber daya pada mesin ini menggunakan motor listrik dengan spesifikasi: Motor AC 1 fasa tipe JY 2A-4, daya 1 HP, RPM 1400, 14,54/7,27 A, 50 Hz dan keluaran China. Sedangkan penerusan daya menggunakan pulley dan V-belt.

Metode Penelitian

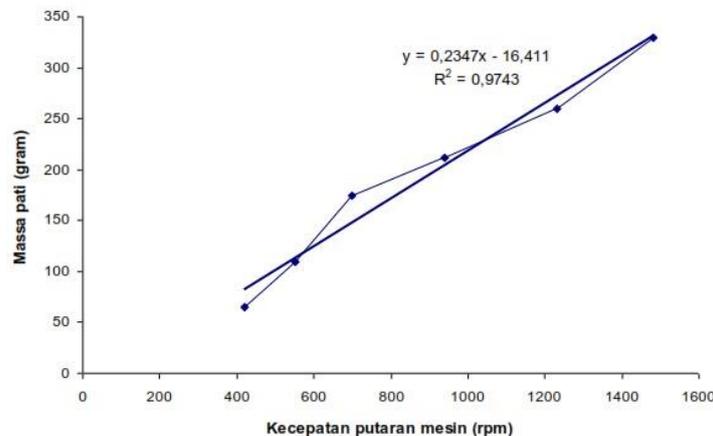
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental atau percobaan secara langsung untuk memperoleh data yang diperlukan. Pada penelitian ini menggunakan faktor perlakuan yaitu variasi putaran mesin sebesar 420 rpm, 550 rpm, 700 rpm, 940 rpm, 1230 rpm dan 1480 rpm. Tiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Penelitian ini menggunakan bahan garut seberat 2 kilogram tiap ulangan perlakuan. Tiap perlakuan dilakukan penambahan air dengan perbandingan bahan:air adalah 1:1,5 sehingga air yang ditambahkan sebesar 3 liter dengan asumsi massa jenis air 1 kg/m^3 . Proses penambahan air dilakukan dengan mencampur garut yang sudah diparut dengan air dalam satu wadah kemudian diaduk sampai merata.

Parameter pengamatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah massa pati yang berhasil diekstrak (%). Kandungan pati ini menunjukkan persentase massa pati yang dihasilkan mesin ekstraktor system sentrifuse tipe spinner. Kapasitas Kerja Mesin (gram per menit) yang ditentukan dari banyaknya parutan garut yang dapat diekstraksi dengan mesin ekstraktor sistem sentrifuse tipe spinner kerucut dalam satu menit kerja. Kecepatan Putaran (rpm) untuk mengetahui kecepatan putar paling efektif pada mesin ekstraktor pati garut tipe spinner kerucut. Kisaran putaran yang dipakai 400-1500 rpm. Analisa data menggunakan ANOVA dengan derajat kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan Kecepatan Putaran Mesin Dengan Massa Pati Yang Dihasilkan

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan data hasil pengamatan massa pati garut dan waktu proses yang dipengaruhi oleh variasi kecepatan putaran mesin terhadap proses ekstraksi pati garut. Pada penelitian dilakukan variasi putaran mesin sebesar 420 rpm, 550 rpm, 700 rpm, 940 rpm, 1230 rpm dan 1480 rpm. Tiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Besarnya massa pati berbanding lurus dengan besarnya kecepatan putaran mesin yang dipakai. Semakin besar kecepatan putaran mesin yang dipakai, semakin besar pula massa pati yang dihasilkan. Grafik hubungan antara kecepatan putaran mesin dengan massa pati garut dapat dilihat pada Gambar 1.



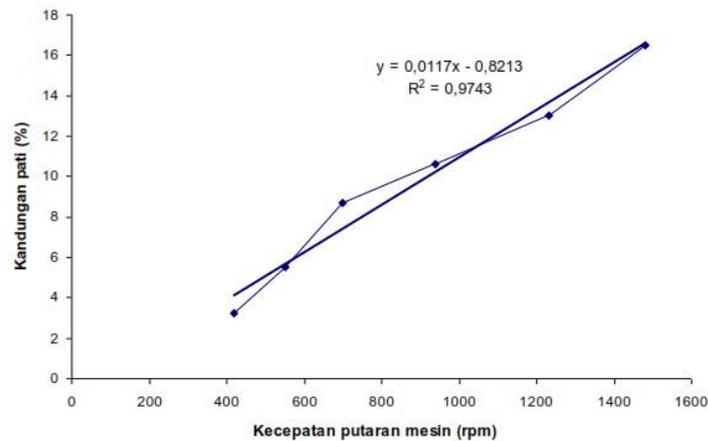
Gambar 1. Grafik Hubungan Kecepatan Putaran Mesin dengan Massa Pati Garut

Gambar 1 menunjukkan bahwa besarnya nilai kecepatan putaran mesin yang dipakai dalam proses ekstraksi pati garut memiliki pengaruh yang cukup signifikan. Terlihat bahwa semakin besar nilai kecepatan putaran mesin yang dipakai maka massa pati garut yang dihasilkan juga semakin besar. Pada grafik di atas dibuat regresi dan didapatkan nilai koefisien determinasi (R^2). Nilai R^2 pada grafik sebesar 0,9743 yang berarti bahwa 97,43 % besarnya massa pati ditentukan oleh besarnya kecepatan putaran mesin.

Nilai massa pati garut terkecil terjadi pada perlakuan dengan kecepatan putaran mesin 420 rpm, yaitu sebesar 64,43 gram. Hal ini terjadi karena dengan putaran mesin yang lambat, granula-granula pati yang terikat dalam umbi garut akan sulit terlepas. Hal ini terlihat dari ampas yang dihasilkan masih cukup basah sehingga banyak pati yang ikut terbawa ke ampas. Sedangkan massa pati terbesar terjadi pada perlakuan dengan kecepatan putaran mesin 1480 rpm, yaitu sebesar 330,1 gram.

Hubungan Kecepatan Putaran Mesin dengan Persen Massa Pati yang Diekstrak

Besarnya massa pati yang berhasil diekstrak dipengaruhi oleh besar kecepatan putaran mesin yang dipakai. Hal ini dapat ditunjukkan dengan grafik pada Gambar 2 berikut.



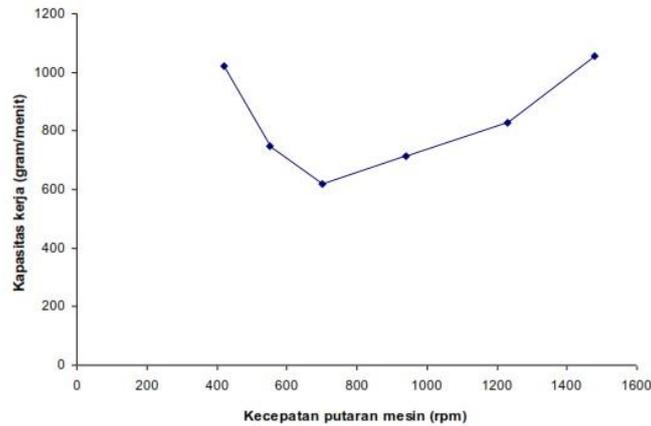
Gambar 2. Grafik Hubungan Kecepatan Putaran Mesin dengan Massa Pati yang Diekstrak

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa besarnya nilai kecepatan putaran mesin yang dipakai dalam proses ekstraksi pati garut memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap massa pati yang berhasil diekstrak. Semakin besar nilai kecepatan putaran mesin yang dipakai maka massa pati yang berhasil diekstrak juga semakin besar. Pada grafik di atas dibuat regresi dan didapatkan nilai koefisien determinasi (R^2). Nilai R pada grafik sebesar 0,9743 yang berarti bahwa 97,43 % besarnya massa pati yang berhasil diekstrak ditentukan oleh besarnya kecepatan putaran mesin.

Massa pati yang berhasil diekstrak nilai terkecil terjadi pada perlakuan dengan kecepatan putaran mesin 420 rpm, yaitu sebesar 3,22 %. Sedangkan massa pati yang berhasil diekstrak nilai terbesar terjadi pada perlakuan dengan kecepatan putaran mesin 1480 rpm, yaitu sebesar 16,5 %. Sedangkan menurut Kay (1973), besarnya massa pati dalam umbi garut adalah sebesar 19,4 %. Nilai penelitian yang lebih kecil disebabkan oleh umur garut yang masih berumur 7 – 8 bulan, biasanya garut dipanen pada umur 10 – 12 bulan setelah tanam. Selain itu juga disebabkan oleh terbawanya pati ke ampas selama proses ekstraksi sehingga mengurangi massa pati yang berhasil diekstrak

Hubungan Putaran Mesin dengan Kapasitas Kerja Mesin

Hubungan antara kecepatan putaran mesin dengan kapasitas kerja dapat ditunjukkan pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Grafik Hubungan Kecepatan Putaran Mesin dengan Kapasitas Kerja

Berdasarkan Gambar 3 di atas dapat terlihat bahwa kapasitas kerja terbesar terjadi pada putaran mesin 1480 rpm, yaitu sebesar 1055,69 gram/menit. Sedangkan kapasitas kerja terkecil pada putaran 700 rpm sebesar 618,56 gram/menit. Memang pada putaran 420 rpm kapasitas kerja juga besar tetapi proses ekstraksi tidak berlangsung sempurna. Hal ini terlihat dari sedikitnya pati yang dihasilkan karena banyak bahan dan air yang terlempar dari spinner ke bak penampung ampas.

Pengaruh Kecepatan Putaran Mesin Dalam Proses Ekstraksi Pati Garut

Untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran mesin dalam proses ekstraksi pati garut pati garut dilakukan dengan uji statistik menggunakan Analisis Sidik Ragam ANOVA. Hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Massa Pati Garut terhadap Putaran Mesin

Putaran mesin (rpm)	Massa pati (gram)
420	64.43 a
550	109.83 b
700	173.93 c
940	212.1 d
1230	259.8 e
1480	330.1 f

Keterangan: Notasi dengan huruf yang berbeda dari setiap perlakuan, menunjukkan nilai berbeda nyata ($\alpha = 0.05$)

Dari Tabel 1 diatas dapat dilihat bahwa semakin besar kecepatan putaran mesin yang digunakan cenderung meningkatkan massa pati yang dihasilkan. Dari hasil dapat dilihat bahwa massa pati terbesar dihasilkan pada kecepatan putaran mesin 1480 rpm yaitu sebesar 330,1 gram, sedangkan massa pati terkecil pada kecepatan putaran mesin 420 rpm yaitu sebesar 64,43 gram. Hal ini dapat diartikan bahwa terdapat perubahan massa pati selama pengamatan yang terjadi dikarenakan perubahan kecepatan putaran mesin dimana nilai notasinya pada perhitungan BNT $\alpha = 0.05$ mempunyai nilai yang berbeda nyata secara keseluruhan, yang berarti dari tiap kecepatan putaran mesin mempunyai nilai yang berbeda dan mempunyai pengaruh yang signifikan.

Dari Tabel 1 juga dapat dilihat dari nilai notasi yang didapat mempunyai nilai notasi yang berbeda-beda yaitu nilai a untuk putaran 420 rpm, nilai b untuk putaran 550 rpm, nilai c untuk putaran 700 rpm, nilai d untuk putaran 940 rpm, nilai e untuk putaran 1230 rpm, dan nilai f untuk putaran 1480 rpm Hal ini berarti bahwa tiap perlakuan kecepatan putaran mesin mempunyai pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan maka dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain : 1) semakin bertambahnya kecepatan putaran mesin akan meningkatkan massa pati yang dihasilkan, dimana kecepatan putaran mesin 1480 rpm menghasilkan pati 330,1 gram, sedangkan kecepatan putaran mesin 420 rpm menghasilkan pati sebesar 64,43 gram. 2) Semakin bertambahnya kecepatan putaran mesin akan meningkatkan massa pati yang berhasil diekstrak dimana kecepatan putaran mesin 1480 rpm menghasilkan ekstrak pati 16,5 %, sedangkan kecepatan putaran mesin 420 rpm menghasilkan ekstrak pati 3,22 %. 3) Nilai rata-rata kapasitas kerja terbesar terjadi pada perlakuan dengan menggunakan kecepatan putaran mesin 1480 rpm yaitu sebesar 1055,79 gram/menit, sedangkan nilai terendah pada perlakuan dengan menggunakan kecepatan putaran mesin 700 rpm yaitu sebesar 618,56 gram/menit. 4). Berdasarkan analisis anova, menunjukkan bahwa perbedaan kecepatan putaran mesin berpengaruh secara signifikan terhadap massa pati yang dihasilkan. Pengujian dengan BNP menunjukkan massa pati garut tertinggi diperoleh dari perlakuan ke-6 yaitu dengan kecepatan putaran mesin 1480 rpm.

DAFTAR PUSTAKA

- Bergeyk, K.V ad A.J Leidekerken. 1981. *Teknologi Proses, Jilid 1 (Penterjemah B.S Anwir)*. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Bernasconi, G., H.Gerster, H.Hauser.,. 1995. *Teknologi Kimia, Bagian 2 (Penterjemah : Dr.Ir.Lianda Hardojo, M.Eng)*. PT.Pradnya Paramita. Jakarta.
- Brenan. 1976. *Food Engineering Operations*. Applied Science Publishers Ltd. England.
- Davies, R.M., M.O. Olatunji and W. Burubai. 2008. *Survey of Cassava Processing Machinery in Oyo State*. Department of Agricultural and Environmental Engineering, Niger Delta University. Amassoma. Bayelsa State. *World Journal of Agricultural Sciences* 4 (3): 337340.
- Earle, R.L. 1969. *Satuan Operasi Dalam Pengolahan Pangan (Penterjemah: Ir.Zein Nasution)*. PT. Sasatra Hudaya. Jakarta.
- Geankoplis, C.J. 1983. *Transport Processes and Unit Operation, Second Edition*. Allyn and Bacon Inc. Boston. USA.
- Grace, M.R. 1977. *Cassava Processing*. FAO Plant Production and Protection series. Rome
- Hobsley, M. 2004. *Milling of Wheat, Maize and Rice: Effects on Fibre and Lipid Content and Health*. Emeritus Dept. of Surgery. UCL. UK. *World Journal of Gastroenterology* 10(12):1695-1696.
- Kay, D.L. 1973. *TPI Crop and Product Digest: No.2 Root Crops*. Tropical Product institute. England.
- Kushiro, Masayo. 2008. *Effects of Milling and Cooking Processes on the Deoxynivalenol Content in Wheat*. National Food Research Institute Tsukuba. Japan. *International Journal of Molecular Sciences*. 9, 21272145
- Mc Cabe W.L Julian C.Smith and Peter Harriot. 1990. *Unit Operation of Chemical Engineering Fourth Edition*. Mc Graw Hill Book Co. Singapore.
- Perry, R.H and Den Green. 1984. *Perry's Chemical Engineer's Handbook, Sixth Edition*. Mc Graw Hill Book Company Inc. New York.
- Sastrosupadi, Adji. 2000. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian*. Kanisius.Yogyakarta.
- Sularso dan Suga Kiyokatsu. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Tien, R.M dan Sugiyono. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. IPB Press. Bogor.