

**STUDI TEKNO-EKONOMI
MESIN PENGGILING KEDELAI (*Glycine max* L.)
RANCANGAN UPTD BMP-TPH BUKITTINGGI**

oleh:

YANDI UTAMA PUTRA
04 118 006

SKRIPSI

*Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian*

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2009**

STUDI TEKNO-EKONOMI
MESIN PENGGILING KEDELAI (*Glycine max* L.)
RANCANGAN UPTD BMP-TPH BUKITTINGGI

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis Dacrah Balai Mekanisasi Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura (UPTD BMP-TPH) Bukittinggi pada bulan Agustus sampai dengan September 2008. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja alat penggiling rancangan UPTD BMP-TPH Bukittinggi ditinjau dari kapasitas penggilingan, efisiensi dan kehalusan penggilingan serta analisa biaya pokok mesin penggiling kedelai.

Hasil penelitian menunjukkan kapasitas output penggilingan kedelai alat penggiling tipe *burr mill* dengan menggunakan frekuensi putar 730 rpm sebesar 107,543 kg/jam, efisiensi penggilingan 98,936 %, dengan lama waktu penggilingan 0,092 jam dan standar deviasi sebesar 0,002 jam. Modulus kehalusan kedelai giling didapatkan sebesar 3,642, diameter rata-rata 1,313 mm dan indeks keseragaman 3:4:3. Total biaya pokok yang didapatkan dari analisis ekonomi mesin dan penggilingan sebesar Rp 138,795/kg.

Mesin penggiling kedelai tipe *burr mill* ini memiliki kapasitas yang besar dan biaya pokok yang relatif kecil. Tetapi, dilihat dari hasil gilingannya, kehalusan kedelai giling yang dihasilkan tidak memenuhi kehalusan untuk dijadikan tepung sebagai bahan pembuat sereal. Hal ini terjadi karena kedelai tidak tergiling sempurna oleh plat batu penggiling pada saat penggilingan berlangsung. Hasil gilingan kedelai yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan minyak kedelai dengan melakukan pengolahan lebih lanjut.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kacang-kacangan dan biji-bijian seperti kacang kedelai dianggap sebagai salah satu bahan makanan sumber protein nabati yang paling baik. Selain kandungan proteinnya yang cukup tinggi (35 %), mutu protein kedelai juga cukup baik karena mengandung semua jenis asam amino esensial yang diperlukan tubuh. Kedelai merupakan salah satu komoditas pertanian yang sangat dibutuhkan, baik sebagai bahan pangan manusia, pakan ternak dan sebagai bahan baku industri.

Bagian yang paling penting dari kedelai adalah bijinya. Biji kedelai inilah yang merupakan bahan baku utama industri pengolahan pangan seperti tepung kedelai, minyak kedelai, tahu, tempe, kecap, mentega dan susu sari kedelai, sedangkan limbah dan ampas yang dihasilkan dari sisa proses pengolahan kedelai seperti ampas tahu dan ampas kecap dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada pakan ternak. Produksi kedelai dalam negeri (Lampiran 1), 60% di antaranya digunakan sebagai bahan baku pembuatan tahu, tempe dan kecap, sedangkan 10 % dari kebutuhan kedelai digunakan sebagai bahan baku pada industri makanan, kosmetik dan tekstil.

Kacang kedelai yang diolah menjadi tepung kedelai secara garis besar dapat dibagi menjadi 2 kelompok manfaat utama, yaitu olahan dalam bentuk protein kedelai dan minyak kedelai. Dalam bentuk protein kedelai dapat digunakan sebagai bahan industri makanan. Kedelai yang diolah dalam bentuk minyak dapat digunakan sebagai bahan industri makanan dan non makanan.

Untuk mengolah kedelai menjadi bahan baku makanan, biji kedelai harus melewati proses penggilingan. Cara yang umum digunakan adalah dengan menggunakan alat dan mesin penggiling biji-bijian dengan tenaga manusia dan tenaga potensial dari tenaga kincir air dan kincir angin. Alat penggiling tradisional yang sering kali dipakai adalah lesung. Penggilingan ini kurang efektif dilakukan karena memakan waktu yang lama dan tenaga yang besar. Beberapa alat dan mesin pertanian yang sering dipakai untuk proses pengecilan ukuran atau penggilingan pada produk-produk pertanian antara lain adalah *hammer mill* dan *burr mill*.

Salah satu alat dan mesin penggiling yang baru dibuat adalah mesin penggiling rancangan UPTD BMP-TPH Bukittinggi (Lampiran 2). Spesifikasi mengenai alat dan mesin penggiling rancangan UPTD BMP-TPH Bukittinggi dapat dilihat pada Lampiran 3. Mesin penggiling ini memiliki dua macam tipe alat penggiling yang dirangkai menjadi satu. Alat penggiling yang digunakan pada mesin ini adalah alat penggiling tipe *burr mill* dimana alat penggilingnya berupa plat yang terbuat dari batu. Alat penggiling kedua yaitu alat penggiling sistem banting dengan menggunakan kipas sebagai alat penggilingnya.

Semenjak pembuatan mesin penggiling rancangan UPTD BMP-TPH Bukittinggi ini, belum pernah dilakukan uji teknis dan evaluasi terhadap mesin penggiling ini, maka dilakukan penelitian dengan judul “**Studi Tekno-Ekonomi Mesin Penggiling Kedelai (*Glycine max* L.) Rancangan UPTD BMP-TPH Bukittinggi**”.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan pengujian terhadap mesin penggiling rancangan UPTD BMP-TPH Bukittinggi dengan menggunakan komoditi kedelai sebagai bahan baku penggilingan. Pengamatan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui lama waktu penggilingan, kapasitas output penggilingan, efisiensi penggilingan, kehalusan hasil gilingan, kadar pasir hasil gilingan, suhu ruang penggiling, suhu hasil gilingan dan masalah yang timbul selama operasi, serta melakukan perhitungan biaya pokok mesin penggiling kedelai.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat digunakan untuk memberikan informasi mengenai mesin penggiling rancangan UPTD BMP-TPH Bukittinggi untuk komoditi kedelai, informasi-informasi itu diantaranya adalah kelemahan dan keunggulan mesin penggiling ini untuk penggilingan komoditi kedelai, kapasitas penggilingan, dan kondisi kedelai hasil gilingan yang dihasilkan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kapasitas Penggilingan

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan yang dilakukan terhadap waktu penggilingan dan banyaknya kedelai yang digiling dari ketiga ulangan yang dilakukan, diperoleh waktu penggilingan rata-rata sebesar 0,092 jam dengan standar deviasi sebesar 0,002 jam untuk 10 kg bahan. Kapasitas output penggilingan kedelai pada alat penggiling tipe *burr mill* adalah sebesar 107,543 kg/jam. Perhitungan kapasitas penggilingan dapat dilihat pada Lampiran 7 dan 8.

Smith dan Wilkes (1990) menyatakan bahwa besarnya kapasitas penggilingan tergantung pada banyak faktor, seperti laju pemasukan bahan, kecepatan putaran penggiling, daya yang tersedia, dan jenis bahan yang tersedia. Kapasitas penggilingan kedelai dengan menggunakan alat penggiling tipe *burr mill* memberikan hasil yang memuaskan karena memberikan kapasitas yang cukup besar dan tidak menimbulkan masalah selama proses penggilingan berlangsung.

4.2 Efisiensi Penggilingan

Efisiensi penggilingan ditentukan dengan membagi berat bahan yang tergiling dengan berat bahan yang dimasukkan, kemudian dikalikan 100%. Berdasarkan analisis dan perhitungan data penggilingan kedelai (Lampiran 7 dan 8), maka didapatkan efisiensi penggilingan sebesar 98,936 %.

Tabel 7. Berat Rata-rata bahan tergiling dan tak tergiling

	Berat bahan (g)	Bahan tergiling (g)	Bahan tak tergiling (g)
Rata-Rata	10.000	9.894	106
Standar Deviasi	0	7,024	7,024

Berdasarkan data yang diperoleh, berat bahan tak tergiling rata-rata adalah sebesar 106 g. Kedelai yang tak tergiling ini banyak terdapat pada sela-sela poros ulir alat penggiling dan juga tertahan pada dinding ruang penggiling bagian bawah. Banyaknya kedelai yang tak tergiling akan mempengaruhi efisiensi penggilingan, semakin sedikit bahan yang tak tergiling, maka semakin besar

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji teknis dan analisis biaya pokok mesin penggiling tipe *burr mill* rancangan UPTD BMP-TPH Bukittinggi untuk komoditi kedelai, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Kapasitas output penggilingan kedelai dengan alat penggiling tipe *burr mill* pada kecepatan putar 730 rpm adalah sebesar 107,543 kg/jam dengan efisiensi sebesar 98,936 %.
2. Lama waktu penggilingan rata-rata adalah selama 0,092 jam dengan standar deviasi sebesar 0,002 jam.
3. Hasil pengujian kehalusan hasil gilingan didapatkan modulus kekasaran rata-rata sebesar 3,642 dan diameter rata-rata sebesar 1,313. Indeks keseragaman yang diperoleh yaitu fraksi kasar, sedang, dan halus adalah 3 : 4 : 3.
4. Untuk sampel kedelai yang mengalami dua kali penggilingan didapatkan hasil modulus kekasaran rata-rata sebesar 1,468 dan diameter rata-rata sebesar 0,291. indeks keseragaman yang diperoleh yaitu fraksi kasar, sedang, dan halus adalah 1 : 1 : 8.
5. Untuk sampel kedelai yang mengalami tiga kali penggilingan didapatkan hasil modulus kekasaran rata-rata sebesar 1,188 dan diameter rata-rata sebesar 0,236. indeks keseragaman yang diperoleh yaitu fraksi kasar, sedang, dan halus adalah 0 : 1 : 9.
6. Untuk sampel kedelai yang mengalami empat kali penggilingan didapatkan hasil modulus kekasaran rata-rata sebesar 1,133 dan diameter rata-rata sebesar 0,227. indeks keseragaman yang diperoleh yaitu fraksi kasar, sedang, dan halus adalah 0 : 1 : 9.
7. Pada hasil gilingan terdapat pasir yang ditimbulkan oleh gesekan batu penggiling selama proses penggilingan berlangsung, oleh karena itu sereal dari tepung kedelai hasil gilingan tidak cocok untuk dikonsumsi manusia. Hasil gilingan dapat diolah lebih lanjut untuk mendapatkan minyak kedelai.
8. Tingkat kebisingan rata-rata alat penggiling ini sudah mengganggu ambang pendengaran manusia yaitu sebesar 105,97 dB dengan standar deviasi 0,153 dB yang diukur dengan *sound level meter* dan hanya dapat dioperasikan

selama 0,5 jam sampai dengan 1 jam untuk menghindari kerusakan pada pendengaran operator.

9. Kebutuhan bahan bakar mesin untuk penggilingan kedelai pada putaran 730 rpm adalah sebesar 0,98 liter/jam.
10. Biaya pokok penggilingan kedelai pada putaran 730 rpm adalah sebesar Rp Rp 138,795/kg /kg.
11. Berdasarkan data dapat disimpulkan bahwa penggilingan kedelai dengan alat penggiling tipe burr mill pada kecepatan putaran 730 rpm memberikan hasil gilingan yang tidak bagus pada kedelai giling yang dihasilkan, dilihat dari banyaknya butiran kasar yang dihasilkan. Untuk mengatasi hal itu, perlu dilakukan penggilingan ulang. Penggilingan ulang akan menambah biaya produksi dan memperbesar biaya pokok penggilingan. Dampak penggilingan ulang pada bahan adalah rusak karena sering terkena panas oleh gesekan pada ruang penggiling.

5.2 Saran

1. Daya mesin yang terpakai untuk penggilingan sebesar 3,798 HP, sedangkan pada spesifikasi mesin diketahui daya mesin sebesar 10,5 HP, untuk itu disarankan untuk mengganti mesin penggerak dengan mesin yang berdaya lebih kecil, misalnya 7,5 HP
2. Hasil gilingan yang kasar dan tidak higienis tidak bisa digunakan sebagai bahan sereal untuk dikonsumsi, untuk itu disarankan untuk melakukan pengolahan lebih lanjut pada kedelai hasil gilingan untuk mendapatkan minyak kedelai.
3. Peneliti selanjutnya disarankan untuk memeriksa kedudukan batu sebelum penggilingan dimulai dan pastikan batu dalam kedudukan yang baik, karena dengan adanya sedikit kelonggaran pada baut plat batu, akan mengakibatkan batu terlepas dari kedudukannya atau pecah pada saat penggilingan berlangsung.
4. Untuk mengurangi tingkat kebisingan yang cukup tinggi, disarankan untuk menambah bantalan karet pada dinding luar alat penggiling dan menambah bantalan pada kaki mesin untuk mengurangi getaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K., A. Syarief, Nugroho, dan Subekti. 1989. Teknik Pengolahan Hasil Pertanian Pangan, Pusat Antar Universitas - Pangan dan Gizi. IPB Bogor.
- Asfarudin. 2002. Teknologi Lemak dan Minyak. Diklat. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Baharsjah S., Suardi D. dan Faisal L. 1985. Hubungan Iklim dengan Pertumbuhan Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pertanian. Bogor.
- Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang (BPSMB). 1999. Sertifikasi Mutu Tepung Kedelai. <http://www.depperin.go.id/PPMB/direktori/07b.pdf> [7 Januari 2009].
- Bambang, H. 2003. Aplikasi Crusher Mill. http://mekanisasi.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com_view&id=234&Itemid=92 [4 Maret 2007].
- Budiono. 2005. Pemanfaatan Kedelai. <http://www.lautanindonesia.com/serbarasa/artikel/in-topic/sehat-dengan-kedelai> [12 Februari 2007].
- Departemen Pertanian. 2004. Deskripsi Kedelai Varietas Rajabasa. <http://www.deptan.go.id/bdd/admin/file/SK-171-04.pdf> [14 September 2008]
- Dewi, Sukma E. 2003. Evaluasi Kinerja Mesin Penggiling Kopi Tipe Burr Mill untuk Jenis Kopi Arabika dan Robusta. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Fitriani, Yulia. 2002. Evaluasi Kinerja Mesin Penggiling Jagung untuk Pakan Ternak. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang
- Hall, C. W. and D.C. Davis. 1978. Processing Equipment for Agricultural Products. The AVI Publishing Company Inc. USA.
- Henderson, S. M. and R. L. Perry. 1976. Agricultural Process Engineering. Third edition. The AVI Publishing Company, Ins Wertport USA.
- Scott, N. L. 1983. Technology of Cereals, 3rd ed. Pergamon Press, Oxford, 73-85.
- Sumina. 1989. Kedelai dan Pengembangannya. CV Simplex. Jakarta.
- Waters, M. J. 1990. Physical Properties of Foods and Food Processing Systems. Woodhead Publishing. Cambridge, pp. 184-185.
- Wright, K. J. 1984. Emulsions and Emulsion Techonology, Parts I, II and Part III, Marcel Dekker, New York.