

PENGARUH JENIS ALAT GILING DAN VARIETAS TERHADAP KUALITAS BERAS DI SULAWESI SELATAN

Wanti Dewayani , A. Darmawidah, Nasruddin Razak dan Djafar Baco

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 17,5 Kotak Pos 1234 Makassar-Sulawesi Selatan

ABSTRACT

The Effect Of Mill Types And Variety On Rice Quality In South Sulawesi.

The aim of this research was find out the effect of mill types and variety on rice quality in South Sulawesi. This assessment was conducted on the farmer's land in Pinrang Regency on August to December 2005. Cultivation Technologies applied were recommended by Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura South Sulawesi. Experiment was arranged in randomized complete block design with two factors. The first factor was three varieties such as Pepe, Cimelati and Cigeulis. The second factor was three types of mills such as portable, RMU (compact rice mill) and complete big rice mill. The result showed that percentage of total rice, head rice, broken, and moisture content of head rice was influenced significantly by interaction between type of mill and variety. The highest of head rice rendemen was Cigeulis with portable mill (74,6%) and followed by Cimelati with portable mill (73,17%). Palatability characteristics after cooking was influenced significantly by type of mill only. The best rice eaten was complete big rice mill with rice cooked had characteristics as delicious, softly, white color, bright and aromatic of variety Pepe, Cigeulis and Cimelati.

Key words : mill, *Oryza sativa*, rice quality, variety

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis alat giling terhadap kualitas beras beberapa varietas padi di Sulawesi Selatan. Pengkajian dilaksanakan di lahan petani Kabupaten Pinrang pada musim tanam Agustus hingga Desember 2005. Teknologi budidaya yang digunakan adalah yang direkomendasikan oleh Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Sulawesi Selatan. Penelitian ini menggunakan Rancangan acak kelompok pola faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu varietas sebanyak 3 faktor adalah Pepe, Cimelati dan Cigeulis. Sedangkan faktor kedua adalah alat giling sebanyak 3 faktor yaitu portable dengan kapasitas giling 50 g, RMU (Rice milling Unit) kapasitas 100 kg dan gilingan besar milik PT Pertani (sistem kontinyu dengan paddy polisher) kapasitas minimal 250 kg. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa rendemen beras total, beras kepala, beras pecah, dan kadar air beras kepala dipengaruhi secara nyata oleh interaksi antara tipe alat giling dan varietas. Rendemen beras kepala tertinggi adalah varietas Cigeulis dengan gilingan kecil (74,6%) diikuti varietas Cimelati dengan gilingan kecil (73,17%) dan varietas Cigeulis dengan gilingan RMU (72,24%). Mutu citarasa nasi dari semua varietas yang diuji hanya dipengaruhi secara nyata oleh

alat giling. Cita rasa nasi yang disukai adalah yang digiling dengan penggilingan besar. Beberapa karakteristiknya adalah agak lembek, rasa enak, warna putih mengkilat, pulen, beraroma dan kelekatan sedang baik varietas Pepe, Cigeulis maupun Cimelati.

Kata kunci : alat giling, kualitas beras, *Oryza sativa*, varietas

PENDAHULUAN

Padi merupakan sumber pangan pokok sebagian besar penduduk Sulawesi Selatan. Hal ini tidak mengherankan karena sebagian besar (97%) pertanaman padi terdapat di negara-negara berkembang terutama di Asia (IRRI, 1997).

Beras merupakan produk utama dalam proses penggilingan padi. Kualitas beras dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal gabah yang digiling. Faktor internal seperti varietas, kadar air dan kualitas gabah dan faktor eksternal seperti jenis mesin penggilingan padi, prosedur operasional/pengelolaan dan keterampilan tenaga kerja (Sudaryono dan Lubis, 2005).

Permasalahan rendemen dan kualitas giling juga tidak terlepas dari aspek budidaya padi (*good farming practice*) yang meliputi sifat genetik (varietas) dan perlakuan saat budidaya (benih, pupuk, penyiapan lahan, pemberantasan hama dan gulma serta irigasi) yang pada kenyataannya memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap rendemen yang dihasilkan (Tjahjohutomo et al., 2004). Program pemuliaan padi saat ini diarahkan untuk mendapatkan varietas unggul yang selain tahan terhadap hama dan penyakit juga mempunyai rasa nasi yang enak.

Varietas unggul telah diakui manfaatnya dalam meningkatkan produksi padi. Selain berdaya hasil tinggi dan berumur genjah, padi unggul umumnya tahan terhadap hama dan penyakit utama sehingga memungkinkan petani untuk tidak menggunakan pestisida berlebihan (Anonim, 2003). Peningkatan produksi beras dengan digunakannya varietas-varietas unggul oleh para petani menyebabkan masalah kualitas beras dan rasa nasi semakin menonjol (Allidawati dan Bambang, 1989).

Konsumen pada umumnya lebih menyukai beras dengan citarasa nasi yang enak. Sementara pengusaha penggilingan padi menginginkan beras dengan rendemen giling yang tinggi (Suismono dan Damardjati, 2000), sedangkan para petani menginginkan peningkatan produksi dengan nilai jual yang tinggi.

Pilihan konsumen terhadap kualitas beras yang memiliki kualitas yang baik semakin meningkat, terutama terhadap beras kepala yang berwarna putih dan cemerlang serta bebas dari sisa aleuron. Hal ini ditandai dengan makin banyaknya kemasan beras kepala berbagai merek di toko-toko swalayan. Hasil survei penerimaan terhadap mutu beras penduduk Jakarta menunjukkan semakin tinggi tingkat pendapatan, semakin tinggi pula tingkat pilihan konsumen terhadap mutu beras (Thahir *dkk.*, 1999). Beras dengan mutu giling baik adalah yang mengandung sedikit beras pecah dan nasinya pulen. Beras yang seperti ini sangat disukai konsumen dan mempunyai harga yang lebih tinggi di pasar (Allidawati dan Bambang, 1989).

Pada umumnya mesin penggilingan padi yang banyak digunakan di Indonesia terdiri dari dua tipe yaitu RMU (*rice milling unit*) satu pas untuk tingkat petani dan penggilingan padi kecil atau besar dengan kombinasi penyosoh rol karet (*rubber roll husker*) dan pemutih (*whitener*) untuk tingkat KUD dengan kapasitas besar (Ramalingan, 1981).

Salah satu kendala utama bagi produksi beras adalah banyaknya beras yang pecah sewaktu digiling sehingga menyebabkan menurunnya mutu beras (Allidawati dan Bambang, 1989). Banyak faktor yang dapat menyebabkan menurunnya mutu giling, antara lain cara panen, perlakuan pasca panen seperti pengeringan, penyimpanan, transportasi, alat penggilingan dan jenis varietas itu sendiri (Kunze dan Prasad, 1985).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis alat giling dan beberapa varietas padi di Sulawesi Selatan

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di laboratorium BPTP Sulawesi Selatan (gilingan kecil), di tempat penggilingan petani (RMU) dan PT Pertani kabupaten Pinrang (alat giling besar) pada bulan Agustus hingga Desember 2005.

Gabah kering giling (GKG) varietas Pepe, Cimelati dan Cigeulis dengan kadar air 13-14 % digunakan dalam percobaan ini. Penelitian ini menggunakan Rancangan acak kelompok pola faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu varietas sebanyak 3 faktor adalah Pepe, Cimelati dan Cigeulis. Sedangkan faktor kedua adalah alat giling

sebanyak 3 faktor yaitu portable dengan kapasitas giling 50 g, RMU (Rice milling Unit) kapasitas 100 kg dan gilingan besar milik PT Pertani (sistem kontinyu dengan paddy polisher) kapasitas minimal 250 kg.

Pengamatan yang dilakukan meliputi kualitas beras secara fisik, kimia, dan uji cita rasa. Kualitas fisik meliputi rendemen giling, rendemen beras kepala dan tingkat beras pecah. Kualitas kimia meliputi kadar air beras kepala secara elektronik dan kadar amilosa beras kepala dengan metode IRRI. Kualitas cita rasa dilakukan dengan menyajikan nasi pada 10-12 panelis. Pemasakan nasi dilakukan dengan cara aron kemudian dikukus dengan perbandingan beras 400 g dan air 500 ml, untuk semua perlakuan dan varietas. Kepada panelis diminta menilai kekerasan, rasa, warna, kepulenan, aroma dan kelekatan dari nasi beberapa perlakuan dengan metode skor (Tabel 1). Data yang terkumpul ditabulasi kemudian dianalisis ragam dan diinterpretasi sesuai dengan rancangan penelitian yang digunakan.

Tabel 1. Skoring Test Uji Citarasa Nasi

Parameter	1	2	3	4	5
Citarasa	Sangat jelek	Jelek	Sedang	Baik	Sangat baik
Kekerasan	Sangat keras	Keras	Agak keras	Lembek	Sangat lembek
Kelekatan	Tidak melekat	Agak melekat	sedang	Melekat	Sangat melekat

Sumber : Damardjati dan Purwani (1991)

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Karakteristik kimia

Berdasarkan hasil analisis statistik terdapat interaksi nyata antara varietas dan alat giling terhadap kadar air dan kadar amilosa beras kepala (Tabel 2). Kadar air tertinggi terdapat pada beras varietas Cimelati baik yang digiling dengan penggilingan RMU (15,62%) maupun dengan penggilingan kecil (15,25%) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Makin tinggi kadar air, makin tinggi pula tingkat respirasi yang menyebabkan semakin tinggi suhu dan kelembapan, sehingga tidak tahan disimpan lama. Sementara itu, penggilingan besar menghasilkan beras dengan kadar air rendah baik

varietas Pepe maupun Cimelati yaitu masing-masing 12,35% dan 12,85% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kadar air beras hasil penggilingan padi besar dapat lebih rendah karena selama proses penyosohan dihasilkan panas. Semakin lama proses berlangsung, suhu semakin tinggi, sehingga air yang teruapkan dari beras hasil penyosohan menghasilkan beras dengan kadar air 10,73 – 13,12 % (Sudaryono dan Lubis, 2005). Hal ini sesuai dengan keperluan pengadaan pangan nasional dan dapat disimpan lama untuk menjaga stok pangan.

Suwarno (1982) menyatakan bahwa kadar amilosa berpengaruh terhadap rasa nasi. Rasa nasi enak mengandung amilosa 22,8%, rasa nasi sedang mengandung amilosa 26,3% dan rasa nasi kurang enak mengandung amilosa 27,7%. Tingkat kepulenan nasi berkaitan erat dengan kadar amilosa beras (Suismono, 2003), semakin rendah kadar amilosa beras maka semakin pulen dan cenderung lengket dan semakin tinggi kadar amilosa maka semakin pera dan mekar kalau sudah menjadi nasi. Berdasarkan perbedaan kadar amilosa, maka varietas padi dapat dikelompokkan menjadi 4 yaitu a) varietas padi yang berkadar amilosa 2-15 % bertekstur nasi lengket (ketan), b) varietas padi berkadar amilosa antara 15-20% bertekstur sangat pulen, c) varietas padi berkadar amilosa antara 20-25% bertekstur nasi pulen dan d) varietas padi berkadar amilosa >25% bertekstur nasi pera (Anonim, 1976, Khus et al, 1979).

Dari hasil pengujian terhadap beberapa varietas padi unggul diketahui bahwa semua varietas padi unggul baik yang digiling dengan gilingan kecil, RMU maupun gilingan besar masuk kategori beras enak dengan kadar amilosa maksimal 22,59%. Kadar amilosa tersebut tidak dipengaruhi oleh alat giling, tetapi hanya dipengaruhi oleh varietas, dimana varietas Cimelati dan Cigeulis yang paling rendah. Menurut Susanto et al (1989), kadar amilosa dikendalikan oleh gen-gen utama dalam suatu varietas padi.

Tabel 2. Pengaruh Varietas dan Alat Giling terhadap Kualitas Kimia

Varietas	Alat giling	Kadar air Beras (%)	Kadar amilosa (%)
Pepe	RMU	14,40 c	20,97 d
	Besar	12,35 e	22,59 c
	Portable	14,30 c	22,59 c
Cimelati	RMU	15,60 a	22,59 c
	Besar	12,85 d	13,88 a
	Portable	15,25 b	19,04 b
	RMU	14,20 c	19,04 b

Cigeulis	Besar	14,00 c	13,88 a
	Portable	15,40 a	19,04 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan $\alpha = 0,05$.

b. Karakteristik fisik

Ada interaksi nyata antara varietas dan alat giling terhadap kualitas fisik beras yaitu rendemen beras total, rendemen beras kepala dan tingkat beras pecah (Tabel 3). Rendemen giling tertinggi pada varietas Pepe dan Cigeulis, masing-masing 68,41% dan 65,7% yang digiling dengan gilingan kecil (*portable*). Faktor utama yang berpengaruh langsung terhadap rendemen giling antara lain varietas tanaman. Dalam studi agronomis terhadap rendemen telah dilakukan untuk padi varietas Citarum dan PB 36 dan hasilnya memberikan pengaruh yang nyata terhadap rendemen beras giling (Partoharjono, 2004). Thahir (2002) menyatakan bahwa pada pengujian secara laboratoris didapatkan rendemen beras putih varietas unggul 68%-73% dan dari varietas lokal rendemen sebesar 67,71%. Sedangkan RMU komersial rendemen beras giling berkisar 64,12% - 67,92%.

Tabel 3. Pengaruh Varietas dan Alat Giling terhadap Kualitas Fisik

Varietas	Alat giling	Rendemen giling (%)	Rendemen Beras Kepala (%)	Tingkat Beras Pecah (%)
Pepe	RMU	59,10 c	67,57 c	32,09 c
	Besar	55,10 f	60,15 f	39,87 a
	Portable	68,41 a	65,89 d	28,07 d
Cimelati	RMU	56,05 e	57,86 b	40,36 a
	Besar	63,20 b	68,99 c	31,02 c
	Portable	57,84 d	73,17 b	24,46 f
Cigeulis	RMU	61,50 b	72,24 b	27,43 e
	Besar	60,80 bc	63,80 cd	36,20 b
	Portable	65,70ab	74,60 a	19,30 g

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan $\alpha = 0,05$.

Rendemen beras kepala tertinggi (74,6%) adalah varietas Cigeulis dengan gilingan kecil diikuti varietas Cimelati dengan gilingan kecil (73,17%) dan varietas Cigeulis dengan gilingan RMU (72,24%). Rendemen beras kepala terendah adalah yang digiling dengan penggilingan besar baik varietas Cigeulis maupun varietas Pepe. Hal ini dapat terjadi karena pada alat giling besar terjadi perpanjangan durasi penyosohan dengan mengubah posisi beban pengontrol berakibat pada peningkatan akumulasi panas pada

butiran beras sehingga menurunkan persentase beras kepala (Sudaryono dan Lubis, 2005). Hasil evaluasi yang dilakukan oleh Kuswara dan Supriadi (2001) terhadap kualitas beras hasil penyosohan 25 varietas padi hasil pertanaman sistem tabela (tabur benih langsung) di Sukamandi menunjukkan bahwa kualitas beras kepala mencapai 73,1% dengan kisaran antara 36,3% - 88,3%. Nugraha *et al.* (1998) melaporkan bahwa beras kepala rata-rata 57,34 % dengan kisaran 48,07 – 73,65 % dari 8 varietas padi yang dievaluasi.

Beras pecah atau beras patah (*broken* atau *breakage rice*) adalah butiran beras yang mempunyai ukuran panjang antara 0,25 – 0,75 bagian panjang beras utuh (Ruitten, 1981). Persentase beras pecah beberapa varietas padi hasil proses beberapa gilingan tercantum pada Tabel 3. Persentase beras pecah dipengaruhi oleh kombinasi varietas dan alat giling. Varietas Cigeulis yang digiling menggunakan alat giling kecil menghasilkan beras pecah terendah yaitu 19,3%. Persentase beras pecah pada varietas Cigeulis dan varietas Cimelati dengan gilingan kecil berada pada kisaran kelas mutu II sampai IV atau antara 5-25% pada standar mutu beras SNI No. 01-6128-1999 (Anonim, 1999). Hasil penelitian Kuswara dan Supriadi (2001) mendapatkan bahwa beras pecah mencapai 25% dengan kisaran 11,0% - 50,6%. Sedangkan Nugraha *et al.* (1998) melaporkan bahwa dari 8 varietas padi didapatkan beras pecah rata-rata 39,52% dengan kisaran 25,13% sampai 46,84%.

c. Karakteristik Citarasa

Berdasarkan hasil uji statistik diketahui bahwa tidak terdapat interaksi nyata antara varietas baik varietas Pepe, Cimelati maupun Cigeulis dengan beberapa alat giling terhadap kualitas cita rasa beras. Tetapi alat giling berpengaruh nyata secara tunggal terhadap kekerasan, kelekatan, warna, aroma, kepulenan dan rasa nasi (Tabel 4)

Tabel 4. Nilai rata-rata hasil uji cita rasa beberapa varietas¹⁺⁾

Alat Giling	Kekerasan	Kelekatan	Warna	Aroma	Kepulenan	Rasa
RMU	3,01 ab	2,73 b	3,24 a	2,89 b	3,11 ab	2,90 ab
Besar	3,54 a	3,35 a	3,65 a	3,60 a	3,45 a	3,25 a
Portable	2,50 b	2,54 b	3,15 a	2,59 b	2,70 b	2,34 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan $\alpha = 0,05$.

¹⁺⁾Nilai uji citarasa : sangat jelek (1), jelek (2), sedang (3), baik (4) dan sangat baik (5);

Kekerasan : sangat keras (1), keras (2), agak keras (3), lembek (4) dan sangat lembek (5)

Kelekatan : tidak melekat (1), agak melekat (2), sedang (3), melekat (4) dan sangat melekat (5).

Pada Tabel 4 terlihat bahwa cita rasa nasi yang disukai adalah yang digiling dengan penggilingan besar. Beberapa karakteristiknya adalah agak lembek, rasa enak, warna putih mengkilat, pulen, beraroma dan kelekatan sedang baik varietas Pepe, Cigeulis maupun Cimelati. Preferensi panelis sesuai dengan standar mutu yang dikeluarkan oleh PT Pertani yaitu rasa nasi enak, pulen dan aroma normal (Djamaluddin *dkk.*, 1999). Beras hasil gilingan besar mempunyai penampakan paling bening dibanding dengan beras hasil gilingan lainnya. Penggilingan padi skala besar umumnya dilengkapi dengan beberapa unit penyosoh, adanya gesekan antar butiran beras pecah kulit baik pada mesin penyosoh I maupun penyosoh II mengakibatkan terlepasnya kulit ari dan lapisan dedak atau aleuron dari endosperm.

KESIMPULAN

- a. Rendemen beras total, beras kepala, beras pecah, dan kadar air beras kepala dipengaruhi secara nyata oleh interaksi antara tipe alat giling dan varietas.
- b. Rendemen beras kepala tertinggi (74,6%) adalah varietas Cigeulis dengan gilingan kecil diikuti varietas Cimelati dengan gilingan kecil (73,17%) dan varietas Cigeulis dengan gilingan RMU (72,24%).
- c. Mutu citarasa nasi dari semua varietas yang diuji hanya dipengaruhi secara nyata oleh alat giling. Cita rasa nasi yang disukai adalah yang digiling dengan penggilingan besar. Beberapa karakteristiknya adalah agak lembek, rasa enak, warna putih mengkilat, pulen, beraroma dan kelekatan sedang baik varietas Pepe, Cigeulis maupun Cimelati.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1976. Rice Postharvest Technology. International Development Research Centre. Ottawa, Canada.
- _____. 1999. Standar Mutu Beras. Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-6128-1999. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Anonim. 2003. Refleksi Penelitian Padi 2002. Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi.
- Allidawati dan Bambang K. 1989. Metoda Uji Mutu Beras dalam Program Pemuliaan Padi. *Dalam* Padi Buku 2. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.
- Damardjati dan E.Y. Purwani. 1991. Mutu Beras. *Dalam* Padi Buku 3. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.
- Djamaluddin, S. Sama, B. Anggoro W., S.M. Alwi dan H. Palloge. 1999. Pengelolaan Usahatani Padi menunjang Peningkatan Kualitas Beras di Sulawesi Selatan. dalam Tonggak Kemajuan Teknologi Produksi Tanaman Pangan. Paket dan Komponen Teknologi Produksi Padi. Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV. Balitbangtan, Bogor.
- Khush, G.S., C.M. Paule and N.M. dela Cruz. 1979. Rice Grain Quality and Improvement *In* : Proceeding of Workshop on Chemical Aspect of Rice Grain Utility, IRRI, Los Banos, Philippines. Pp. 21-31.
- Kuswara dan Supriadi. 2001. Evaluasi Mutu Beras dari Beberapa Varietas Padi dalam Sistem Tangle di Sukamandi. Implementasi Kebijakan Strategis untuk Peningkatan Produksi Padi Berwawasan Agribisnis dan Lingkungan. *Dalam* Lokakarya Padi. Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- IRRI. 1997. World Rice Statistics. IRRI, Manila, Philippines.
- Kunze, O.R. dan S. Prasad. 1985. Effect of Environment and Variety on Milling of Rice. *In* : Rice Grain Quality and Marketing. IRRI. Los Banos, Philippines.
- Nugraha, S., S. Lubis, J. Setiawati dan U.S. Nugraha. 1998. Evaluasi Sistem Pemanenan dan Pengolahan Beras. Laporan Hasil Penelitian 1997/1998. Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi.
- Partoharjono, S. 2004. Upaya Agronomis untuk Meningkatkan Rendemen Giling dan Mutu Beras. Seminar Peranan Litbang Mekanisasi untuk Mendapatkan Rendemen Giling dan Mutu Beras yang Tinggi. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong.
- Ruitten van H.T.L. 1981. Rice Milling. *Dalam* Grain Post Harvest Processing Technology. Dept. of Agric Engineering, Bogor Agr. Univ. and Dept. of Agric. Engineering, Agr. Univ. Wageningen, Netherland.
- Sudaryono dan S. Lubis. 2005. Pengaruh Proses Pengupasan dan Teknik Penyosohan Gradual Terhadap Mutu Beras Ciherang. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian, Bogor. Bul. Teknologi Pasca Panen Vol 1(1):22-30,

- Suismono, A.Setyono, S.D.Indrasari, P.Wibowo dan I.Las. 2003. Evaluasi Mutu Beras Berbagai Varietas Padi di Indonesia, Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi.
- Suismono dan D.S. Damardjati. 2000. Teknologi Produksi Beras Kristal dan Beras Instan. Majalah Pangan No.35/X/Juli/2000, Bulog, Jakarta.
- Susanto, T. Soemartono dan Nasrullah. 1989. Genetika Sifat Kadar Amilosa Pada Padi. Penelitian Pertanian. Vol. 9 No. 1, Puslitbangtan, Bogor.
- Suwarno, Surono dan Z.Harahap. 1982. Hubungan Kadar Amilosa Beras dengan Rasa Nasi. Penelitian Pertanian Vol. 2 No. 1. Puslitbangtan, bogor.
- Thahir, R. 2002. Tinjauan Penelitian Peningkatan Kualitas Beras melalui Perbaikan Teknologi Penyosohan. Makalah disajikan sebagai persyaratan kenaikan pangkat/gol.IV C. Balai Besar Pengembangan Alsintan, Serpong.
- Thahir, R., S.Lubis, J.Setiawati dan A.Prabowo. 1999. Teknik Penyosohan Beras dengan Pengabut Air. Warta Litbang Pertanian. 21(6). Bogor.
- Tjahjohutomo R., Handaka, Harsono dan T.W. Widodo. 2004. Pengaruh konfigurasi Mesin Penggilingan Padi Rakyat terhadap Rendemen dan Mutu Beras Giling. Jur. Enjiniring Pertanian. Vol. II No. 1 : 23-32.