

PENERAPAN IPTEK PADA INDUSTRI TAHU KHAS BANDUNGAN KABUPATEN SEMARANG

Muhammad Khumaedi, Sudarman, Siti Harnina Bintari

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
Email: mkhumaedi19@yahoo.co.id

Abstract. Science and technology activities for the people (IbM) was conducted with the aim of resolving the problems faced by tofu small industries in Bandungan, Semarang regency, Central Java. There are two IbM partners, namely Mrs. Biyati and Mrs. Widari. There are two aspects of the problems to be addressed, namely the aspects of production and management. As a team implementing these activities are lectures and students with expertise in accordance with the needs of the field. In the implementation of some of the methods that are used to support, among others, with lectures for the theoretical material and motivation, demonstration to deliver material practice / skills, practice directly by the partners, and mentoring activities. In this activity has generated output production and management aspects. Outputs aspects of production: 1) soy grinding machine with a gasoline motor power source so that the sound is smooth and does not interfere with citizens, 2) equipment using steam boiler (steam boiler) so that the kitchen space free of smoke, knows not of bitter and feel better, 3) Stamping tools screw system making it easy to operate / lighter. Outputs management aspects: 1) bookkeeping financial / business better, and 2) further increased marketing / marketing a wider range.

Keywords: *Iptek, industri tahu*

Abstrak. Kegiatan Ipteks bagi Masyarakat (IbM) ini dilaksanakan dengan tujuan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh industri kecil pembuatan tahu khas Bandungan, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Terdapat dua mitra IbM, yaitu Biyati dan Widari. Terdapat dua aspek permasalahan yang akan ditangani, yaitu aspek produksi dan aspek manajemen. Sebagai tim pelaksana kegiatan ini melibatkan dosen dan mahasiswa dengan bidang keahlian yang sesuai dengan kebutuhan lapangan. Dalam pelaksanaan dipakai beberapa metode yang saling mendukung, antara lain dengan ceramah untuk materi yang bersifat teori dan motivasi, demonstrasi untuk menyampaikan materi praktek/keterampilan, praktek langsung oleh mitra, dan pendampingan kegiatan. Dalam kegiatan ini telah dihasilkan luaran aspek produksi maupun manajemen. Luaran aspek produksi: 1) Mesin penggiling kedelai dengan sumber tenaga motor bensin sehingga suara halus dan tidak mengganggu warga, 2) Alat perebus dengan menggunakan ketel uap (Steam boiler) sehingga ruang dapur bebas dari asap, tahu tidak sangit dan rasa lebih enak, 3) Alat pres sistem ulir sehingga lebih mudah dioperasikan/lebih ringan. Luaran aspek manajemen: 1) Pembukuan keuangan/usaha lebih baik, dan 2) Pemasaran lebih meningkat/jangkauan pemasaran lebih luas.

Kata Kunci: *science and technology, tofu industry*

PENDAHULUAN

Tahu merupakan salah satu jenis makanan khas Indonesia yang paling banyak dikenal masyarakat disamping tempe. Jenis makanan dengan bahan baku kedelai ini umumnya dijadikan lauk atau makanan ringan (*snack*) dan disukai oleh semua lapisan masyarakat karena kandungan gizinya tinggi. Karena makanan ini hampir selalu ada di tiap daerah, maka industri pembuatan tahu umumnya juga banyak terdapat di masyarakat dalam bentuk industri rumah tangga atau industri kecil.

Namun ternyata tidak semua tahu sama jenisnya. Salah satu tahu khas di Jawa Tengah adalah tahu yang diproduksi oleh perajin di kecamatan Bandungan, kabupaten Semarang. Terdapat puluhan unit usaha di Bandungan. Berdasarkan survey di lapangan, dalam kegiatan IbM ini tim pelaksana akan bermitra dengan dua *home industry*. Mitra I pemilik/pemimpin usahanya adalah Ibu Biyatim beralamat di Dusun Karanglo, Desa Kenteng RT. 06/RW. 01, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Produk utamanya adalah tahu dan minuman susu kedelai dengan merk "SERASI".

Sementara Mitra II pemilik/pemimpin usahanya adalah Ibu Widari beralamat di Desa Banyukuning RT. 04/RW. 04 Kecamatan Bandungan, berjarak kurang lebih 5 km dari Mitra I. Produk utama Mitra II adalah tahu dengan merk "ASLI".

Perbedaan pokok proses pembuatan tahu di Bandungan dengan tahu daerah lain adalah pada urutan prosesnya. Tahu pada umumnya atau di daerah lain, urutannya adalah: penggilingan-perebusan-penyaringan (ekstraksi panas). Namun pada proses pembuatan tahu di Bandungan, urutannya adalah: penggilingan-penyaringan-perebusan (ekstraksi dingin). Dengan metode ekstraksi dingin, sari kedelai hasil penyaringan memungkinkan dapat dibuat tahu maupun susu kedelai.

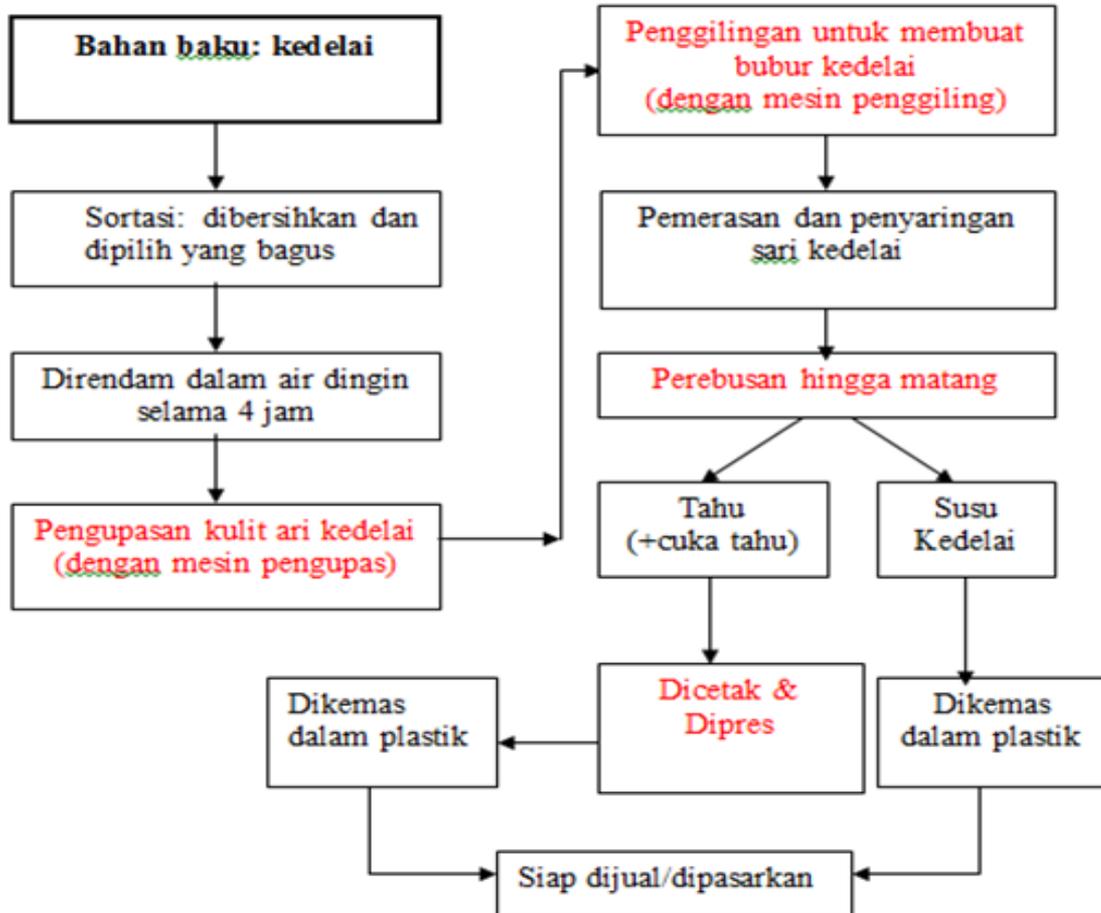
Perbedaan pokok lain, tahu khas Bandungan dicetak dengan cara dibungkus satu per satu dengan kain kemudian dipres (ditekan) hingga kadar air seminimal mungkin. Oleh karena itu tahu Bandungan lebih kenyal, padat, dan nilai jualnya lebih tinggi (3 kali lipat tahu biasa). Kelebihan lain tahu khas Bandungan adalah dibuat tanpa bahan pengawet, namun dapat bertahan lebih lama (7 hari). Tahu Bandungan umumnya dimakan sebagai cemilan atau makanan ringan, dengan cara digoreng dan dimakan dengan sambal kecap, baik dimakan di tempat (bagi wisatawan) maupun sebagai oleh-oleh khas Bandungan.

Tahu Bandungan lebih mahal karena pada proses pembuatannya ada tahap pengepresan yang kuat dan lama untuk menghilangkan kandungan air, sedangkan tahu biasa hanya dipres ringan. Oleh karena itu untuk volume bahan baku yang sama akan dihasilkan jumlah tahu yang lebih sedikit.

Pada Mitra I yang dimiliki Ibu Biyati sudah berdiri sejak 2002, dan saat ini memiliki karyawan 6 orang. Dalam satu bulan menghabiskan 2.000 kg bahan baku berupa kedelai (impor). Atau dalam satu minggu menghabiskan 500 kg kedelai (10 karung @ 50 kg). Harga kedelai Rp 7.000/kg atau Rp 350.000,-/karung. Dalam satu bulan membutuhkan 40 karung kedelai dengan nilai Rp 14.000.000,-.

Berdasarkan catatan Ibu Subiyati, tiap 20 kg kedelai akan dihasilkan 500 biji tahu yang dikemas menjadi 50 bungkus (tiap bungkus isi 10 biji). Harga jual di tingkat produsen Rp 6.500,-/pak. Dan apabila dibuat susu kedelai akan dihasilkan 140 liter susu kedelai dengan harga Rp 3.500,-/liter. Dengan kata lain, omzet usaha mitra I (Ibu Subiyati) untuk produk tahu "Serasi" dalam satu bulan adalah $2000 \text{ kg}/20 \text{ kg} = 100 \times 50 \text{ bungkus} \times \text{Rp } 6.500 = \text{Rp } 32.500.000,-$.

Manajemen usaha di mitra I saat ini sudah berjalan bagus yang bisa dilihat dari



Gambar 1. Bagan Alur Proses Tahu Khas Bandungan pada Mitra I & II

pembukuannya. Produk mitra I kemasannya juga sudah cukup bagus, dan sudah mempunyai sertifikat dari Dinas Kesehatan, yaitu P-IRT No. 215332210132. Informasi nilai gizi juga sudah dicantumkan, yaitu kadar protein, lemak, dan karbohidrat. Ibu Subiyati juga telah berkomitmen tidak menggunakan bahan pengawet, seperti formalin atau boraks. Pemasaran produk mitra I masih dalam lingkup Bandungan dan sekitarnya, terutama untuk melayani wisatawan objek wisata alam Bandungan.

Pada mitra II yang dimiliki Ibu Widari, dengan merk "ASLI" secara umum proses produksinya sama dengan mitra I. Industri ini berdiri tahun 2002 dengan jumlah karyawan 14 orang. Perbedaannya dengan Mitra I adalah, mitra II lebih fokus pada produk

tahu, dan jarang memproduksi susu kedelai. Manajemen usaha juga sudah cukup bagus. Dalam pemasaran, mitra II jangkauan lebih luas dan sebagai pemasok (*supplier*) super market ternama seperti Carrefour, Makro, Lotte Mart, dan super market lain di Jawa Tengah dan Jawa Timur.

Harga produk tahu "Asli" lebih mahal, di tingkat produsen Rp 9.000,- per bungkus (isi 10 biji), walaupun bahan, proses pembuatan, dan isinya sama dengan tahu "Serasi". Hal ini karena segmen pasar yang berbeda. Dalam sehari mengolah 100 kg kedelai yang menghasilkan 2.500 biji tahu atau 250 bungkus. Omzet mitra II dalam sehari sekitar 2.250.000,- atau 67.500.000,- per bulan.

Bahan baku berupa kedelai (impor dari AS) dan urutan proses produksi di mitra I dan

Tabel 1. Permasalahan Mitra IbM

Aspek Permasalahan	Permasalahan Mitra I	Permasalahan Mitra II
Aspek produksi	Mesin pengupas dan penggiling mengeluarkan suara keras dan bising sehingga mengganggu warga.	Proses perebusan menggunakan tungku dengan pembakaran langsung, bahan bakar kayu sehingga banyak mengeluarkan asap yang dapat mempengaruhi aroma tahu.
	Proses pengepresan dilakukan dengan pengungkit dengan beban balok beton yang berat sehingga memberatkan pekerja.	Proses pengepresan dilakukan dengan pengungkit dengan beban balok beton yang berat sehingga memberatkan pekerja.
Aspek Manajemen	Pemasaran terbatas di pasar tradisional Bandungan Promosi belum intensif	Pemasaran monoton pada perusahaan besar, pembayaran tidak langsung Promosi belum intensif

II sama seperti pada gambar 1.

Berdasarkan survei dan wawancara langsung terhadap pengusaha mitra, permasalahan yang dihadapi pengusaha kecil pembuatan tahu dan tempe sebagai mitra program IbM dapat dikelompokkan menjadi dua aspek, yaitu: produksi dan manajemen dimana kedua aspek tersebut saling terkait.

Selanjutnya permasalahan yang dihadapi mitra I maupun II dapat dirangkum seperti pada Tabel 1.

METODE

Penerapan Iptek kepada masyarakat menggunakan metode yang sesuai agar permasalahan yang dihadapi mitra dapat diatasi dengan efektif dan efisien.

1. Ceramah/Penyuluhan

Tujuannya adalah untuk sosialisasi kegiatan, penyampaian maksud dan tujuan kegiatan, hasil yang ingin dicapai, serta manfaat yang diperoleh mitra kegiatan. Untuk materi yang bersifat teoritis dan untuk member motivasi usaha disampaikan melalui metode ini. Dalam kegiatan ini juga sebagai ajang komunikasi pihak tim pelaksana dan mitra kegiatan, untuk menerima masukan dan saran sehingga mitra betul-betul terlibat dalam kegiatan ini.

2. Demonstrasi

Dalam kegiatan ini tim pelaksana memperagakan bagaimana cara menggunakan mesin/alat yang telah dibuat, antara lain mesin pengupas/giling kedelai, ketel uap, dan press ulir. Di hadapan mitra I dan II akan dijelaskan mulai dari persiapan, urutan langkah-langkah pengoperasian dari awal hingga akhir, serta bagaimana cara merawat dan memperbaiki mesin/alat apabila tidak berfungsi dengan baik.

3. Praktek Langsung

Pada kegiatan ini peserta disuruh mencoba/praktek langsung seperti yang telah dicontohkan pada saat demonstrasi/peragaan. Dengan cara ini mitra/peserta kegiatan akan lebih cepat terampil karena merasakan dan mengalami sendiri bagaimana cara kerjanya atau mengoperasikannya. Praktek langsung diterapkan pada kegiatan aspek produksi maupun manajemen.

4. Pendampingan

Metode pendampingan dilaksanakan dengan ciri bahwa khalayak sasaran sebagai mitra kerja atau subjek, bukan sebagai objek kegiatan dan tidak bersifat *top-down*. Tim pelaksana sebagai pendamping, dengan maksud sebagai pelaku utamanya adalah masyarakat sehingga tidak ada ketergantungan kepada tim pelaksana. Pada awalnya diberi

contoh, disuruh mempraktekkan, dan akhirnya dapat mandiri. Sifat kegiatan ini adalah pemberdayaan masyarakat dengan pola pendekatan *bottom up*.

Dalam pembuatan mesin pengupas/giling kedelai, ketel uap, dan press ulir akan dilaksanakan di workshop jurusan teknik Mesin FT Unnes, dengan melibatkan teknisi dan mahasiswa Teknik Mesin. Dalam proses pembuatan mesin/alat ini didukung oleh mesin dan peralatan workshop yang cukup lengkap sehingga memperlancar proses pembuatan. Langkah-langkah pembuatan dimulai dari pembuatan gambar teknik, pembelian bahan dan komponen, pembuatan komponen, perakitan, ujicoba penggunaan, penyempurnaan, dan penerapan di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini dilakukan dengan mengacu pada target dan luaran yang ditentukan sebelumnya dan dilaksanakan dengan beberapa penyesuaian agar sesuai dengan kondisi lapangan/mitra yang terbaru. Beberapa kegiatan yang telah dilakukan maupun hasilnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

Pembuatan mesin penggiling kedelai dengan penggerak motor bensin diterapkan

pada Mitra I (Ibu Biyati, Desa Kenteng, Kec. Bandungan, Kab. Semarang). Seperti tampak pada gambar, dalam kegiatan ini telah dihasilkan mesin penggiling kedelai dengan penggerak motor bensin 5,5 PK dan telah digunakan oleh mitra kegiatan.

Sebelumnya tim pelaksana juga telah mencoba mesin penggiling dengan penggerak motor listrik 1 HP, namun setelah dicoba daya listrik yang tersedia tidak mendukung, akhirnya diputuskan menggunakan penggerak motor bensin. Suara motor bensin tidak sehalus motor listrik, namun lebih halus dibandingkan suara mesin diesel, sehingga mesin penggiling ini dapat dioperasikan walaupun di pagi hari.

Pembuatan alat pres sistem ulir guna menggantikan alat press sistem sebelumnya yang menggunakan beban balok beton 4 x 25 kg. Dengan alat yang baru ini pekerjaan menjadi lebih ringan dan waktunya lebih cepat, maksimal 5 menit sudah selesai. Sementara dengan alat pres manual membutuhkan waktu sekitar 15 menit. Selain itu alat ini dibuat tiga lapis, sehingga kalau digunakan semua hasilnya tiga kali lipat dari alat sebelumnya.

Pembuatan ketel uap (steam boiler) yang telah diterapkan pada Mitra II (Ibu Widari, Ds. Banyukuning, Kec. Bandungan, Kab.



Gambar 2. Mesin penggiling kedelai penggerak motor bensin.



Gambar 3. Alat pres tahu sistem ulir



Gambar 4. Ketel uap untuk industri tahu yang telah dioperasikan

Semarang). Ketel sudah terpasang dan telah diujicoa dan hasilnya memuaskan.

Berdasarkan uji coba pengoperasian ketel uap, dapat diperoleh data sebagai berikut:

Lama pemanasan air pertama kali : 1,5 jam (tekanan 2 kg/cm² suhu 120 c)

Lama pengaliran uap : 30 menit

Lama pemanasan berikutnya : 20 menit

Dapat disimpulkan bahwa ketel uap mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan pemasakan dengan tungku sebelumnya, yaitu: 1) Hemat waktu (lebih singkat), 2) Hemat biaya (bahan bakar lebih

sedikit), 3) Hemat tenaga (tungku dilengkapi blower), 4) Lebih higienis/asap tidak masuk ruang produksi tahu, 5) Kapasitas produksi lebih banyak (vol panci 2 x 300 ltr), 6) Kualitas dan rasa tahu lebih enak (tidak sangit)

Pada aspek manajemen kegiatan ditekankan pada pembukuan keuangan, peningkatan promosi dan pemasaran produk. Dengan diterapkannya peralatan produksi yang lebih baik maka produktivitas dan kualitas produk lebih baik pula. Harapan lebih jauh pendapatan mitra akan meningkat pula.

Kegiatan Ipteks bagi Masyarakat (IbM)

ini telah selesai dilaksanakan, dan secara umum telah berhasil sesuai dengan target yang telah ditentukan sebelumnya. Keberhasilan kegiatan ini tidak lepas dari aspek pendukung, antara lain dukungan dari industri mitra yang aktif terlibat dalam kegiatan ini sehingga kegiatan ini berjalan lancar. Dukungan lain adalah dari tim pelaksana, teknisi serta sarana-prasarana kegiatan, sehingga tim pelaksana tidak mengalami kendala yang berarti.

Apa yang telah diberikan tim pelaksana diharapkan betul-betul bermanfaat bagi mitra. Tim pelaksana telah berusaha maksimal agar bantuan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan, dan mesin/alat yang diberikan betul-betul berfungsi dengan baik. Keuntungan dapat dilihat dari dua aspek, yaitu materi dan non materi. Keuntungan materi dapat dilihat dari sejauh mana peningkatan produksi, kualitas, dan pendapatan. Keuntungan non materi juga penting, antara lain dari pekerjaan yang lebih ringan, waktu luang yang lebih banyak, kepuasan kerja, serta berkurangnya gangguan yang diterima warga sekitar.

Setelah Ipteks diterapkan, satu hal yang perlu diperhatikan adalah tentang kesinambungan program. Jangan sampai mesin/alat yang telah diberikan hanya dipakai dalam jangka pendek, misalnya mitra tidak mampu memperbaiki kerusakan mesin/alat. Untuk mengantisipasi hal ini, tim pelaksana telah memberikan bekal pengetahuan dan keterampilan teknis tentang perawatan mesin/alat dan memperbaiki kerusakan ringan. Selain itu tim pelaksana selalu menjalin komunikasi dengan mitra terkait operasional mesin/alat yang telah diberikan, atau permasalahan-permasalahan yang dihadapi mitra.

Walaupun mitra telah mendapatkan banyak bantuan dari kegiatan ini, mitra masih mengharapkan adanya bantuan lain agar usaha dapat lebih berkembang lagi. Untuk kedua mitra masih menghadapi kendala dalam proses pemerasan bubur kedelai, dimana selama ini masih dilakukan secara manual. Akan lebih

produktif apabila proses pemerasan dapat dilakukan dengan mesin pemeras.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini telah berhasil sesuai dengan yang diharapkan. Kesimpulan yang dapat diambil adalah: 1) Telah dihasilkan mesin penggiling kedelai dengan penggerak motor bensin yang ditujukan pada Mitra I dan telah digunakan oleh mitra kegiatan, 2) Telah dihasilkan alat pres tahu sistem ulir yang lebih ringan dalam pengoperasiannya, serta lebih besar kapasitas produksinya, 3) Telah dihasilkan satu set ketel uap (*Steam Boiler*) untuk industri tahu yang diterapkan pada mitra II dan telah dimanfaatkan oleh mitra, 4) Ketel uap yang dihasilkan terbukti mempunyai banyak kelebihan, antara lain lebih hemat waktu (lebih singkat), hemat biaya (bahan bakar lebih sedikit), hemat tenaga (tungku dilengkapi blower), lebih higienis/asap tidak masuk ruang produksi tahu, kapasitas produksi lebih banyak (vol panci 2 x 300 ltr), dan kualitas dan rasa tahu lebih enak (tidak sangit), 5) Manajemen usaha pada mitra industri lebih baik, antara lain dengan adanya pembukuan keuangan/usaha, peningkatan promosi, dan pemasaran produk.

Berdasarkan kesimpulan, dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut: 1) Kepada pihak mitra kegiatan supaya memanfaatkan mesin dan peralatan dengan sebaik-baiknya dan melakukan perawatan dengan baik sehingga dapat difungsikan secara maksimal, 2) Pengetahuan dan keterampilan yang telah diberikan supaya ditularkan juga kepada warga lain sehingga mempunyai manfaat yang luas, 3) Kepada pihak perguruan tinggi/tim pelaksana supaya tetap melakukan pendampingan dan/atau pengembangan kegiatan melalui berbagai bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat, 4) Perlu adanya sinergi/kerjasama dengan pemerintah daerah atau dinas/instansi terkait, sehingga

permasalahan yang dihadapi mitra dapat ditangani secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

Hurst, Ken. 1999. *Prinsip-prinsip Perancangan Teknik*. Terjemahan Refina Indriasari. Jakarta: Erlangga.

Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 3 tahun 2001 tentang Pedoman Pelaksanaan Penerapan dan Pengembangan Teknologi Tepat Guna

Nugroho A. 2008. *Perancangan Hoken Boiler Kapasitas 1500 Kg/jam dengan Tekanan Uap jenuh 12 bar*. Semarang:

Teknik Mesin. Unnes.

Rahayu, Endang Sutriswati, dkk. 2012. *Teknologi Proses Produksi Tahu*. Yogyakarta: Kanisius

Rayandi, Doni Slamet. 2008. *Panduan Wirausaha Tahu*. Yogyakarta: MedPress

Rustono. 2008. *Perencanaan Ketel Uap Tekanan 6 Atm dengan Bahan Bakar Kayu untuk Industri Sederhana*. Tegal: UPS.

Siregar H.P. 2005. *Rekayasa dan Rancang Bangun Ketel Uap dalam Rangka Pengembangan Industri Kecil Pangan Tradisional*. Yogyakarta: STTNAS.