

**ANALISA ERGONOMI PADA TUNGKU MASAK GULA MERAH  
MASYARAKAT CILONGOK KABUPATEN BANYUMAS**

**ERGONOMIC ANALYSIS OF RED SUGAR COOKING FURNACE  
CILONGOK COMMUNITY DISTRICT BANYUMAS**

**Ngadiman, Siti Harwanti, Nur Ulfah**

**Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu –Ilmu  
Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman**

**ABSTRACT**

Employment in the informal sector has a major role in the developing countries including Indonesia. One group of informal workers in Banyumas is a community producer of palm sugar or brown sugar in Cilongok. In the process of making brown sugar, the furnace is one of the main facilities. Based on field observations used furnace is still a simple form and have not considered the aspect of ergonomics. The purpose of this research is to redesign the furnace to cook brown sugar-anthropometry ergonomics approach. Research using observational approaches. Anthropometric data obtained by direct measurement, while the interviews conducted to determine musculoskeletal complaints with a structured questionnaire from the Nordic Body Map. The results showed that 1) all respondents (100%) felt pains in the lower back and waist, 2) anthropometric measures of workers who made reference to the determination of height is a measure of furnace design standing elbow height of 95.03 cm with a value of 90.97 percentil 5th cm, and 3) recommendations for an ergonomic cooking furnace size is the height of the furnace 80 cm, 60 cm diameter furnace, the fire hole diameter of 20 cm.

**Kata kunci** : ergonomic, tungku masak

*Kesmasindo. Volume 4(2) Juli 2011, hlm. 94-104*

**PENDAHULUAN**

Tenaga kerja di Indonesia 70 - 80% berada pada sektor informal dan belum terorganisir oleh program keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Pekerjaan di sektor informal memiliki peran yang besar di negara-negara sedang berkembang termasuk Indonesia (Depkes, 2002). Sektor informal adalah sektor yang tidak terorganisasi (*unorganized*), tidak teratur (*unregulated*), dan kebanyakan legal tetapi tidak terdaftar

(*unregistered*). Sektor informal memiliki karakteristik seperti jumlah unit usaha yang banyak dalam skala kecil; kepemilikan oleh individu atau keluarga, teknologi yang sederhana dan padat tenaga kerja, tingkat pendidikan dan ketrampilan yang rendah, akses ke lembaga keuangan daerah, produktivitas tenaga kerja yang rendah dan tingkat upah yang juga relatif lebih rendah dibandingkan sektor formal (ICOHIS, 1997).

Salah satu kelompok pekerja informal di Kabupaten Banyumas adalah masyarakat penghasil gula kelapa atau gula merah di Kecamatan Cilongok. Menurut Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Banyumas tahun 2004, Kecamatan Cilongok merupakan kecamatan yang memproduksi gula kelapa yaitu sebesar 9580,12 ton per tahun dengan luas area 855,75 hektar. Pembuatan gula kelapa di Kecamatan Cilongok merupakan usaha yang dilakukan secara turun-temurun dan menjadi mata pencaharian yang utama bagi masyarakatnya karena melibatkan 13.359 kepala keluarga dalam proses pembuatannya.

Pada proses pembuatan gula merah, tungku merupakan salah satu sarana utama selain air nira sebagai bahan bakunya. Tungku masak untuk pembuatan gula merah terbuat dari batu bata dengan finishing semen yang dipoles kasar, dengan dimensi panjang 95 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 30 cm. Terdapat dua lubang pembakaran berdiameter 30 cm pada bagian atas tungku. Tungku diletakkan secara permanen pada salah satu sisi ruang dapur.

Lingkungan kerja dalam dapur berperan untuk menentukan kenyamanan pengguna saat beraktifitas. Dapur sebagai area kerja memiliki tiga area utama yang saling berkaitan. Area tersebut terdiri dari: area penyimpanan (*storage area*), area persiapan (*preparation area*), dan area masak (*cooking area*) (Lovett, 2006). Selain itu, menurut Panero (1979), semua alat kerja dalam dapur harus disesuaikan dengan ukuran tubuh pengguna, sehingga terjadi keserasian antar alat kerja dan pengguna.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap sikap kerja pada sepuluh orang penghasil gula merah, didapat bahwa delapan orang beraktifitas dengan posisi berdiri sambil membungkuk ke depan, 10 orang merasakan sakit pada punggung dan pinggang, empat orang merasa sakit pada leher, dan tiga orang merasakan sakit pada bagian tumit. Apabila berlangsung cukup lama kondisi tersebut akan menyebabkan kesehatan masyarakat penghasil gula merah akan terganggu. Gangguan kesehatan pada akhirnya akan berdampak pada penurunan produktifitas kerja. Oleh

karena kesesuaian posisi tubuh secara terus menerus dapat menyebabkan penumpukkan kelelahan yang dapat berdampak pada cedera otot. Untuk itu perlu dilakukan upaya pencegahan sedini mungkin melalui pendekatan ergonomi yaitu dengan melakukan redesain tungku yang disesuaikan dengan antropometri pemakainya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian observasional ini menggunakan pendekatan survey. Sasaran penelitian ini adalah pekerja pembuat gula merah di Desa Pageraji Kecamatan Cilongok Banyumas sejumlah 30 orang. Pengukuran dilakukan untuk mendapatkan data antropometri, sedangkan interview dilakukan untuk mengetahui keluhan muskuloskeletal dilakukan dengan menggunakan kuesioner dari *Nordic Body Map* (Tarwaka, 2004). Data antropometri yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji kenormalan data, penentuan percentile untuk masing-masing dimensi tubuh yang akan digunakan pada tahap perancangan. Langkah-langkah penelitian ini meliputi: identifikasi permasalahan, pengambilan data

keiunan muskuloskeletal, pengukuran data antropometri, uji normalitas data, penentuan *mean*, simpangan baku, percentil, dan *redesain* dan *prototyping*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Karakteristik Pekerjaan

Pekerjaan membuat gula merah di desa Pageraji kecamatan Cilongok kabupaten Banyumas didominasi oleh kaum wanita, sedangkan kaum laki-laki bekerja sebagai penderes dimana hasil dari pekerjaan tersebut sebagai bahan pembuat gula merah. Pekerjaan membuat gula merah hampir seluruhnya diselesaikan di dapur rata-rata 6 jam per hari (pukul 08.00 – 14.00 WIB). Proses pembuatan terdiri dari tiga tahap yakni tahap pemasakan nira (sajeng), tahap pengadukan, dan tahap pencetakan. Hampir seluruh proses diselesaikan dengan posisi duduk dan berdiri dengan badan membungkuk.

Tungku masak yang digunakan oleh masyarakat Pageraji kecamatan Cilongok

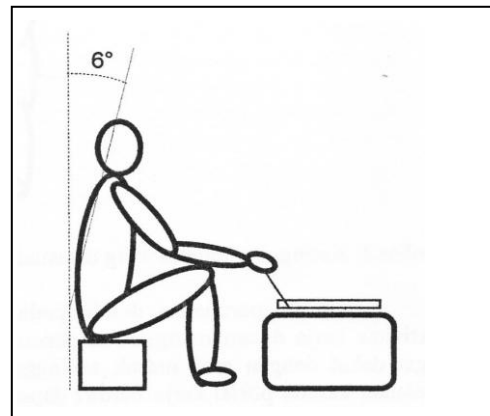
untuk memproduksi gula merah terdapat dua jenis yaitu jenis pawon dan tungku cetak. Tungku jenis Pawon terbuat dari batu bata dengan finishing tanah dan atau semen yang dipoles kasar, dengan dimensi panjang 95 cm, lebar 60 cm dan tinggi 40 cm terdapat dua lubang pada bagian atas. Tungku masak diletakkan secara permanen pada salah satu sisi ruang dapur dengan bahan bakar batu bakar.



Gambar 3.a. Tungku Jenis Pawon

Untuk memasak gula merah menggunakan tungku masak jenis ini maka posisi tubuh dalam keadaan duduk. Dalam posisi kerja duduk tersebut maka tungkai dalam keadaan menekuk dalam waktu yang lama, sehingga pekerja akan cepat merasakan keluhan sakit pada tungkai. Hal ini dapat dijelaskan karena sarana yang

Untuk tungku cetak terbuat dari cor semen yang dicetak berbentuk melingkar dengan ukuran tinggi 60 cm, diameter 70 cm, tebal 15 cm, serta terdapat lubang pada bagian samping bawah. Proses pembuatan gula merah dengan tungku jenis ini diletakkan di luar rumah dengan pertimbangan untuk kemudahan pengambilan bahan bakar yang berupa serbuk gergaji.



Gambar 3.b. Posisi Memasak

tersedia hanya sebuah dampar untuk alas duduk. Posisi duduk seperti ini tidak sesuai dengan prinsip ergonomis sehingga dapat menimbulkan dampak yang kurang baik seperti sakit pinggang, cepat lelah atau kurang nyaman. Menurut Nurmiyanto (2004) sikap duduk yang keliru akan merupakan

penyebab adanya masalah-masalah

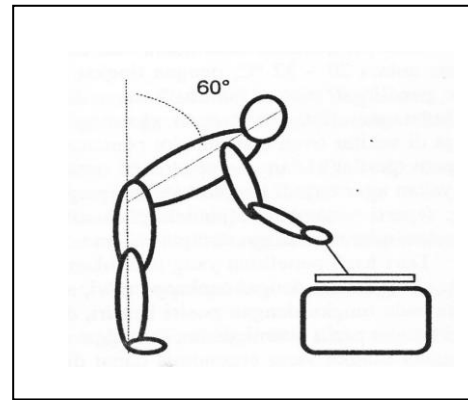


Gambar 4.b. Tungku Jenis

Dimensi ketinggian tungku yang terlalu rendah menyebabkan sikap paksa pada pola kerja. Pekerja terpaksa membungkuk untuk menyesuaikan dimensi tubuh dengan dimensi bentukan tungku. sikap membungkuk, memutar, dan tidak mengertinya tenaga kerja akan sikap kerja yang benar serta jenis pekerjaan itu sendiri merupakan faktor risiko utama

sebagai penyebab nyeri pinggang bawah (NPB). Seperti dikemukakan Ching, 1996) bahwa manusia adalah

punggung.

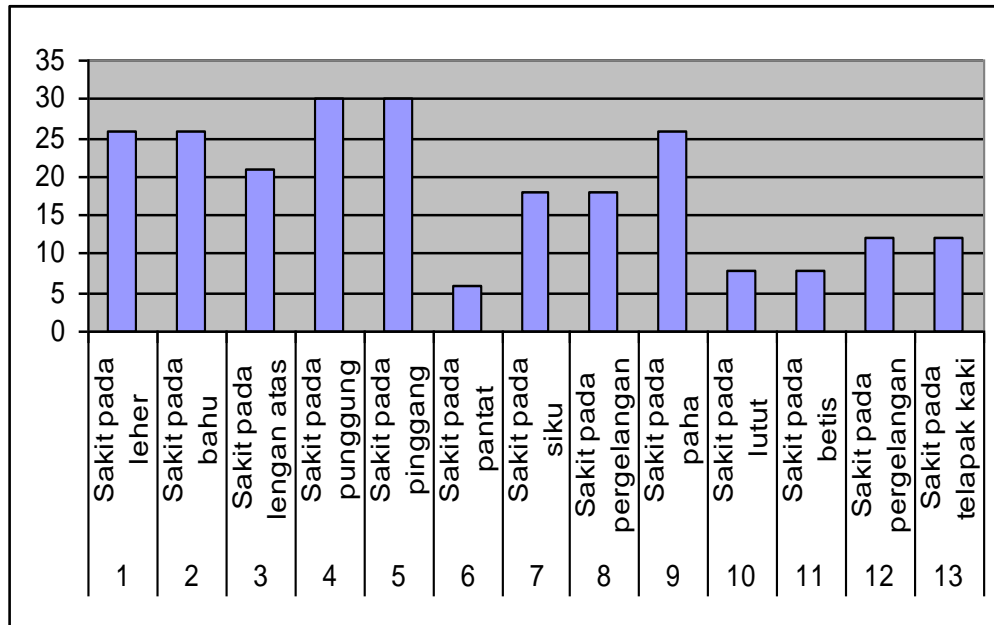


Gambar 4.b. Posisi Memasak

faktor utama yang mempengaruhi bentuk, proporsi, skala peralatan kerja. Peralatan kerja harus dapat mendukung kenyamanan, manfaat serta tanggap terhadap kebutuhan pengguna. Peralatan kerja yang baik harus mampu mengakomodasi pola serta sifat aktifitas yang dijalani.

## 2. Keluhan Responden

Distribusi jawaban responden berdasarkan keluhan yang dirasakan selama dan sesudah bekerja memasak gula merah dapat dilihat pada diagram di bawah ini



Gambar 5. Distribusi Keluhan Responden Berdasarkan *Nordic Body Map*

Berdasarkan grafik di atas dapat diketahui bahwa seluruh responden (100%) merasakan keluhan sakit pada bagian punggung bawah dan pinggang., sakit pada leher dan bahu (80%), dan sakit pada paha dan siku (60%).

Pekerja dengan sikap duduk pada saat membuat gula merah pada pekerja yang memakai tungku jenis pawon akan menderita keluhan sakit pada bagian punggungnya. Hal tersebut diakibatkan karena tekanan pada

bagian tulang belakang akan meningkat pada saat duduk, dibandingkan pada saat berdiri atau berbaring. Jika diasumsikan tekanan tersebut 100 %, maka cara duduk yang tegang atau kaku (*erect posture*) dapat menyebabkan tekanan tersebut mencapai 140% dan cara duduk yang dilakukan dengan membungkuk ke depan menyebabkan tekanan tersebut mencapai 190%. Sikap duduk yang tegang lebih banyak memerlukan aktifitas otot atau

urat sarat belakang dari pada sikap duduk yang condong ke depan. Menurut Tichauer dalam Widodo (2005) menyatakan bahwa pada saat duduk, sumbu sistem pendukung merupakan suatu garis dalam bentuk lingkaran datar yang melalui titik terendah. Sistem pendukung tersebut tidaklah stabil bila diperhatikan secara struktur. Dengan kata lain, alas duduk saja tidaklah cukup untuk menjaga kesetimbangan. Sehingga telapak kaki dan punggung haruslah bersentuhan dengan permukaan lain selain alas duduk agar dapat memperoleh kesetimbangan.

Pada pekerja pembuat gula merah dengan posisi membungkuk, akan lebih banyak menderita keluhan sakit punggung. Penyebab sakit nyeri punggung umumnya disebabkan peregangan otot atau ligmen karena postur tubuh ketika berdiri dalam posisi tidak tepat. Nyeri punggung mulai terasa saat terjadi cedera, atau setelah terjadinya peradangan. Punggung yang baik memiliki

tiga kurva, yaitu pada leher, punggung bagian atas, dan punggung bagian bawah. Oleh karenanya, otot bagian perut, otot paha, dan otot kaki harus kuat agar mampu menyangga kurva punggung yang baik. Punggung juga sangat sensitif terhadap ketegangan otot akibat stres sehari-hari. Dalam keadaan lemah dan kaku, otot punggung mengalami kejang, sehingga menyebabkan aliran darah yang mengangkut oksigen menjadi terhambat dan otot kekurangan oksigen.

Tarwaka (2004) mengatakan bahwa nyeri di daerah punggung (*Low back pain*) antara sudut bawah *kosta* (tulang rusuk) sampai *lumbosakral* (sekitar tulang ekor). Nyeri juga bisa menjalar ke daerah lain seperti punggung bagian atas dan pangkal paha. Nyeri punggung bawah (NBP) merupakan salah satu gangguan muskuloskeletal yang disebabkan oleh aktivitas tubuh yang kurang baik. Gejala yang dirasakan pada orang yang

menderita NBP bermacam – macam seperti nyeri rasa terbakar, nyeri tertusuk, nyeri tajam, hingga kelemahan pada tungkai.

Nyeri punggung bawah adalah nyeri yang dirasakan di daerah punggung bawah, dapat merupakan nyeri lokal maupun nyeri radikuler atau keduanya. Nyeri punggung bawah di

definisikan sebagai nyeri yang dirasakan antara lipatan gluteal pada batas bawah dan kosta terakhir pada batas atas. Nyeri ini terasa diantara sudut iga terbawah sampai lipat bokong bawah yaitu di daerah lumbal atau lumbo-sakral dan sering disertai dengan penjalaran nyeri ke arah tungkai dan kaki (Manuaba, 1998).

### 3. Antropometri Pekerja

Tabel 1. Hasil Pengukuran Antropometri

No	Antropometri	Rerata	SD	Percentil 5 <sup>th</sup>	Percentil 95 <sup>th</sup>
1	Umur	39,23	7,38	27,09	51,36
2	Tinggi badan	155,94	6,43	145,35	166,52
3	Panjang tungkai	38,32	3,42	32,70	43,95
4	Panjang paha	46,48	4,07	39,78	53,18
5	Lebar pinggul	34,06	3,00	29,13	39,00
6	Tinggi siku posisi duduk	31,13	2,28	27,38	34,87
7	Tinggi siku posisi berdiri	95,03	2,47	90,97	99,09
8	Panjang tepi bawah tulang belikat	41,71	4,48	34,34	49,08
9	Panjang Lengan bawah	38,10	1,92	34,94	49,08
10	Lebar bahu	37,68	5,35	28,88	46,48

Nilai percentil 95<sup>th</sup> pada tabel di atas mempunyai makna bahwa 95% dari populasi tersebut berada sama atau lebih rendah dari nilai yang tertera dan menunjukkan ukuran yang besar, sedangkan percentil 5<sup>th</sup> memiliki makna

bahwa 5% dari populasi tersebut berada sama atau lebih rendah sekaligus menunjukkan ukuran kecil.

### 4. Rancangan Tungkai

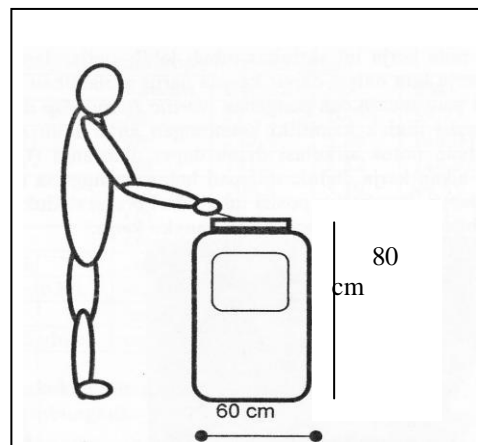


Dari hasil penelitian diperlukan perbaikan terhadap desain dan dimensi bentuk tungku yang sesuai dengan antropometri. Tinggi perlu ditambahkan menyesuaikan dengan tinggi siku pekerja, sehingga pengguna tidak lagi membugkuk saat memasak. Ketinggian tungku yang ergonomis dapat diambil dari perhitungan percentil kecil dari tinggi siku dalam posisi berdiri untuk menjamin bahwa setiap orang dapat menggunakannya. Panero (1979) mengatakan semua alat kerja dalam dapur harus disesuaikan dengan ukuran tubuh pengguna, sehingga terjadi keserasian antar alat kerja dan pengguna.



Gambar 6.a. Tungku Jenis Cetak

Dari hasil pengukuran antropometri pekerja diperoleh ukuran tinggi siku posisi berdiri sebesar 95.03 cm serta diperoleh nilai percentil 5<sup>th</sup> sebesar 90.97 cm. Oleh karena bekerja memasak gula merah memerlukan tekanan lengan pada saat mengolah, maka nilai dari ketinggian siku tersebut perlu dikurangi sebesar 10 cm, sehingga tinggi tungku yang sesuai dengan antropometri adalah berukuran 80 cm. Hasil rancangan tinggi siku yang sesuai dengan ukuran antropometri dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 6.b. Posisi Memasak

Rancangan tungku di atas memberikan peluang bekerja dengan posisi berdiri sehingga memudahkan pekerja menjangkau area kerja atau fasilitas lain dalam dapur. Ketinggian tungku sebesar 80 cm (tinggi siku pekerja) memungkinkan pekerja dapat memberikan tekanan lengan pada saat mengolah gula merah, sedangkan diameter tungku sebesar 60 cm itu disesuaikan dengan lebar alat memasak gula merah (wajan) dalam ukuran besar. Ukuran tersebut sesuai dengan penelitian Mulyono (2009) bahwa ketinggian tungku yang ergonomis dapat diambil dari perhitungan percentil kecil tinggi siku dalam posisi berdiri, untuk menjamin bahwa setiap orang dapat menggunakannya. Dengan demikian bekerja memasak gula merah dengan menggunakan tungku yang ergonomis dapat mengurangi keluhan rasa sakit pada bagian tubuh pekerja.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Simpulan**

1. Seluruh responden (100%) merasakan keluhan sakit pada punggung bagian bawah dan pinggang yang disebabkan karena tungku masak yang tidak sesuai dengan ukuran antropometri pekerja.
2. Ukuran antropometri pekerja yang dijadikan rujukan untuk penentuan tinggi rancangan tungku adalah ukuran tinggi siku posisi berdiri sebesar 95.03 cm dengan nilai percentil 5<sup>th</sup> sebesar 90.97 cm.
3. Rekomendasi ukuran tungku masak gula merah yang ergonomis adalah tinggi tungku 80 cm, diameter tungku 60 cm, diameter lubang api 20 cm, terbuat dari bahan cor campuran semen dan pasir

### **B. Saran**

Perlu penelitian lebih lanjut tentang pemakaian tungku yang direkomendasikan serta pengaruhnya terhadap keluhan pekerja

## DAFTAR PUSTAKA

- Ching, F.D.K, 1996. Interior Design Illustrated. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Departemen Kesehatan RI. 2002. *Kebijakan Teknis Program Kesehatan Kerja*. Jakarta: Depkes RI.
- Dinas Kehutanan dan Perkebunan Banyumas, 2004. *Laporan Tahunan*. Banyumas.
- ICOHIS, 1997, *International Conference on Occupational Health and Safety in Small Scale Industry* Kartika Plaza Kuta, Bali, Indonesia
- Lovett, S.M., 2006, *Kitchen Design*, 3<sup>rd</sup> edition, Creative Homeowner, New Jersey
- Manuaba, A. 1998. "Penerapan Ergonomi untuk Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Manusia Dan Produktivitas". *Bunga Rampai Ergonomi* Vol.1
- Mulyono, Grace. 2009. Kajian Ergonomi Tungku Masak Tradisional Masyarakat Desa Sukorejo Kediri. *Proceeding National Conference on Applied Ergonomics*. UGM Jogjakarta.
- Nurmianto, Eko 2004, *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Edisi Kedua, Guna Widya, Jakarta.
- Panero, J, Zelink M., 1979, *Human Dimension & Interior Space*. Watson Giptil Publication, New York
- Tarwaka, Solichul, dan Lilik, 2004, *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktifitas*, Uniba Press, Surakarta.
- Widodo, Tri. 2005, *Sektor Informal Yogyakarta*, Studi Ekonomi dan Kebijakan Publik (PSEKP), Jakarta

