

# Penerapan Ergonomi terhadap Rancangan Fasilitas Kerja pada Aktivitas Manual Pembuatan Simplisia Rimpang

Rahmaniyah Dwi Astuti <sup>\*1)</sup>, Bambang Suhardi <sup>2)</sup>, Edmunsyah Rambaudi Mahmud<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi,  
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret,  
Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126, Indonesia  
Email: niyah22@gmail.com

## ABSTRAK

Upaya peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan memperhatikan salah satu komponen yang ada dalam sistem kerja yaitu fasilitas kerja. Kondisi kerja yang tidak memperhatikan kenyamanan, kepuasan, keselamatan dan kesehatan kerja tentunya akan sangat berpengaruh terhadap produktivitas kerja manusia. Sikap kerja tidak alamiah terjadi karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja yang tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja. Aktivitas memotong simplisia rimpang dilakukan dengan cara manual dan dilakukan secara repetitif dan dalam jangka waktu yang cukup lama. Aktivitas memotong mengharuskan pekerja untuk melakukan sikap kerja duduk-membungkuk-jongkok. Penelitian ini bertujuan melakukan identifikasi dan analisis pengaruh fasilitas kerja, sikap kerja, dan postur kerja serta merancang fasilitas kerja sebagai alat bantu untuk menunjang produktivitas kerja pekerja. Hasil dari penelitian ini adalah konsep rancangan fasilitas alat pemotong simplisia rimpang berdasarkan antropometri pekerja pemotong simplisia rimpang dalam bentuk desain gambar 2D.

**Kata Kunci:** Ergonomi, Kesehatan, Produktivitas.

## 1. Pendahuluan

Menurut *International Ergonomics Association* (IEA) ergonomi atau *human factor* merupakan disiplin keilmuan yang memiliki fokus untuk memahami interaksi antara manusia dan elemen lainnya dalam sebuah sistem dan ergonomi adalah pekerjaan yang mengaplikasikan teori, prinsip, data dan metode dalam mendesain yang bertujuan untuk mengoptimalkan keberadaan manusia dan keseluruhan performa dalam suatu system (Astuti R.D, 2010). Dengan ilmu ergonomi, manusia yang berperan sentral dalam suatu sistem kerja diharapkan dapat bekerja dengan baik, efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien. Tarwaka, Bakri, S., dan Sudiadjeng, L. (2004) menyatakan bahwa tujuan utama dari penerapan ergonomi adalah untuk mencapai kualitas hidup manusia secara optimal, baik di tempat kerja, di lingkungan sosial maupun di lingkungan keluarga. Jika dilihat dari sudut pandang ergonomi, tuntutan pekerjaan tidak boleh terlalu rendah (*underload*) dan juga tidak boleh terlalu berlebihan (*overload*), karena baik *underload* maupun *overload* akan menyebabkan stres pada pekerja. (Tarwaka et al., 2004).

Sikap kerja merupakan sikap tubuh (*posture*) manusia saat berinteraksi dengan peralatan kerja, sedangkan sikap tubuh atau postur tubuh adalah orientasi relatif tubuh dalam suatu ruang (Sucipta, 2009). Sikap kerja yang biasa dilakukan oleh manusia antara lain duduk, berdiri, membungkuk, jongkok, berjalan, dan sebagainya. Sikap kerja dilakukan tergantung dengan jenis pekerjaan dan sistem kerja yang ada. Sikap kerja tidak alamiah ini pada umumnya terjadi karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja yang tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja (Manuaba, 2000).

Simplisia merupakan produk setengah jadi berupa irisan dengan ketebalan tertentu dari rimpang kunyit, temulawak, jahe atau kencur. Tahapan proses pembuatan simplisia meliputi proses penyortiran, pencucian, pemotongan, pengeringan simplisia, dan penyortiran kering untuk memisahkan dari kotoran (Prabowo, 2012). Saat ini proses pembuatan simplisia didesa Sambirejo masih bersifat manual, terutama pada proses pemotongan rimpang. Dalam pengolahan simplisia, proses pemotongan merupakan salah satu tahap yang menentukan

kualitas hasil simplisia. Ketebalan potongan rimpang sangat mempengaruhi kecepatan pengeringan. Simplisia yang tebal akan menyebabkan pengeringan berjalan lambat. Para petani dalam melakukan pekerjaannya membuat simplisia rimpang dengan cara manual membuat posisi kerja mereka tidak sesuai dengan prinsip prinsip ergonomi yaitu terlalu membungkuk, jangkauan tangan yang tidak normal. Alat yang terlalu kecil, dll. Sehingga dari posisi kerja petani tersebut dapat mengakibatkan timbulnya berbagai permasalahan yaitu kelelahan dan rasa nyeri pada punggung akibat dari duduk yang tidak ergonomis tersebut, timbulnya rasa nyeri pada bahu dan kaki akibat ketidaksesuaian antara pekerja dan lingkungan kerjanya. Menurut Suhardi (2008) salah satu solusi menanggulangi risiko postur yang tidak alamiah yaitu dengan mendesain peralatan dan cara kerja yang dipakai, sehingga postur tubuh selama bekerja lebih nyaman. Desain fasilitas kerja yang baik harus berorientasi dan mempertimbangkan dimensi tubuh pengguna, agar dapat diperoleh kenyamanan dan membantu mendapatkan postur kerja yang aman bagi pekerja (Purwaningsih, Dyah, & Susanto, 2017), untuk itu rancangan dibuat berdasarkan penjabaran harapan dan kebutuhan pengguna agar rancangan yang dihasilkan nyaman digunakan, dapat menurunkan risiko postur dan keluhan pekerja, dan hasil akhir yang diharapkan yaitu dapat meningkatkan kinerja pekerja di stasiun pemotong.

Bertitik tolak dari permasalahan yang dihadapi oleh petani biofarmaka tersebut, maka diperlukan identifikasi dan analisa fasilitas kerja, sikap kerja, postur kerja dan perlu dilakukan perancangan fasilitas kerja dengan kondisi yang dapat menunjang peningkatan kerja petani. Karena dengan kondisi kerja aman, nyaman, tenang dan menyenangkan, manusia sebagai pekerja akan mencapai produktivitas yang tinggi serta dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama, berdasarkan uraian tersebut akan diterapkan penilaian ergonomi terhadap rancangan fasilitas kerja pada aktivitas manual pembuatan simplisia rimpang, agar petani bisa bekerja dengan efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien. Pada penelitian perancangan fasilitas kerja ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu identifikasi kebutuhan dalam perancangan (*Need*), pembangkitan ide atau gagasan (*Idea*), pemilihan konsep produk (*Decision*), dan pembuatan rancangan produk (*Action*).

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan berikut penjelasan setiap tahapannya :

- 2.1 Tahap Identifikasi Masalah, yaitu identifikasi permasalahan dilakukan melalui observasi secara langsung di tempat penelitian dan wawancara sebagai penguat informasi dari hasil observasi langsung yang dilakukan.
- 2.2 Tahap Analisis Sistem Kerja terdiri dari tahapan :
  - a. Tahap Penilaian Postur Kerja yaitu tahap ini data mengenai postur kerja yang dikumpulkan akan diolah menggunakan metode QEC sehingga didapatkan nilai hasil yang menggambarkan kondisi saat ini.
  - b. Tahap Analisis Tingkat Keluhan Pekerja yaitu tahapan ini dilakukan dengan cara melakukan wawancara terhadap pekerja yang berhubungan langsung dengan aktivitas pemotongan. Selain itu juga dilakukan pengisian kuesioner Nordic Body Map yang digunakan untuk mengetahui besarnya prosentase keluhan-keluhan rasa sakit yang dialami oleh para pekerja.
  - c. Tahap Pengumpulan Data Antropometri yaitu beberapa data antropometri yang akan digunakan adalah tinggi badan (tb), tinggi siku berdiri (tsb), jangkauan tangan kedepan (jtd), tinggi popliteal. Data dimensi antropometri diperlukan untuk menyesuaikan perancangan fasilitas kerja dengan pemakai atau pekerja yang berhubungan langsung dengan proses pemotongan simplisia rimpang.

### 2.3 Tahap Desain Fasilitas Kerja

Penjabaran kebutuhan perancangan dibuat untuk memperjelas batasan-batasan masalah dalam pembuatan konsep perancangan dan mempermudah tahapan penyelesaian yang harus dilakukan sehingga alat bantu yang akan dirancang sesuai dengan tujuan. Pada perancangan fasilitas kerja ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu identifikasi kebutuhan dalam perancangan (*Need*), pembangkitan ide atau gagasan (*Idea*), pemilihan konsep produk (*Decision*), dan pembuatan rancangan produk (*Action*).

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Hasil Penilaian Postur Kerja Pada Proses Pemotongan Simplisia Rimpang dengan Metode QEC

Berdasarkan rekapitulasi jawaban dan hasil wawancara dengan dua pekerja di stasiun pemotongan, kemudian dilakukan penentuan *exposure score* dengan menggunakan *scorelist*, kemudian dapat ditentukan tingkat risiko.

**Tabel 1.** Pengkategorian *Exposure Score* Per Bagian Tubuh

Proses	Score QEC			
	Punggung	Bahu/ Lengan	Pergelangan Tangan	Leher
Pekerja 1	36 ( <i>High</i> )	32 ( <i>High</i> )	30 ( <i>Moderate</i> )	16 ( <i>Very High</i> )
Pekerja 2	36 ( <i>High</i> )	32 ( <i>High</i> )	30 ( <i>Moderate</i> )	14 ( <i>High</i> )

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa pada segmen punggung, bahu atau lengan dan leher termasuk dalam kategori tinggi (*high*). Sedangkan untuk bagian pergelangan tangan termasuk dalam kategori sedang (*moderate*). Setelah melakukan penilaian *exposure score* maka langkah selanjutnya yaitu menghitung *exposure level* yang dialami oleh pekerja. *Exposure level* diperoleh dari perhitungan dengan rumus:

$$E\% = \frac{X}{x_{max}} \times 100\% \quad (1)$$

Dengan:

X = Total skor yang diperoleh dari penilaian potur punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher pekerja.

Xmax = Total skor maksimum yang mungkin terjadi untuk postur punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher. Nilai Xmax yang mungkin terjadi untuk pekerjaan statis adalah 162 dan *manual handling* nilai Xmax yang mungkin terjadi adalah 176.

Sebagai contoh, perhitungan *exposure level* pada operator proses pemotongan 1 memiliki total skor (X) sebesar 119, maka perhitungan *exposure level* adalah:

$$E(\%) = \frac{119}{176} \times 100\%$$

$$E(\%) = 68\%$$

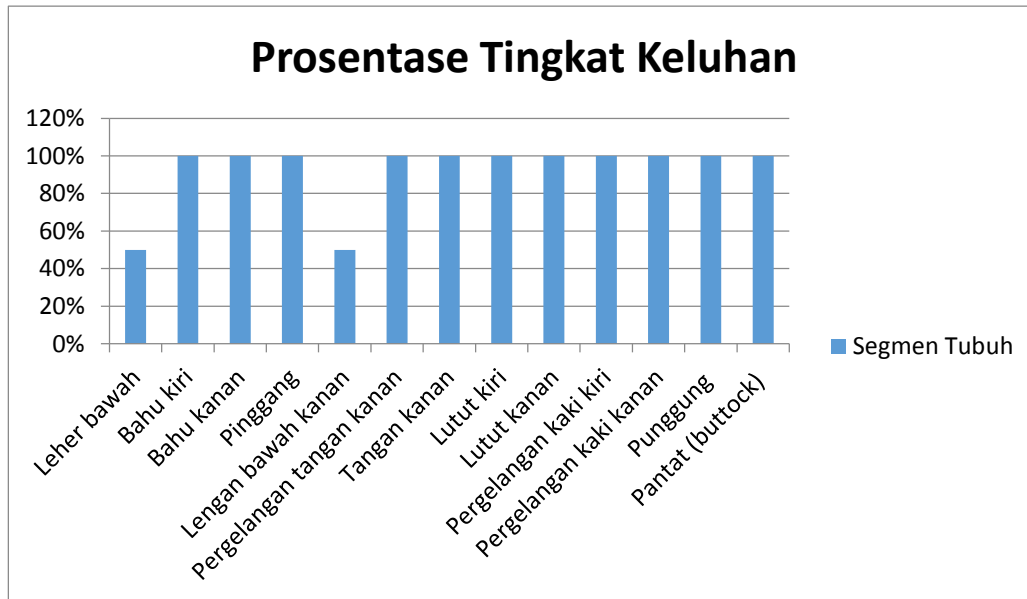
*Exposure level* stasiun pemotongan 68%, sesuai dengan pengkategorian tingkat risiko aktivitas tersebut termasuk dalam kategori level 3 dan perlu tindakan dalam waktu dekat. Rekapitulasi *exposure level* pada tiap pekerja pada proses pemotongan ada di tabel 2.

**Tabel 2.** Rekapitulasi *Exposure Level* Pekerja Proses Pemotongan

Stasiun	Total Score	E (%)	Level Tindakan	Kategori Tindakan
Pemotongan 1	118	67%	3	Tindakan dalam waktu dekat
Pemotongan 2	119	68%	3	Tindakan dalam waktu dekat

### 3.2 Hasil Analisis Tingkat Keluhan Pekerja pemotong Simplisia Rimpang

Prosentase tingkat keluhan pada tiap bagian tubuh pada kedua operator ditunjukkan dalam grafik berikut :



**Gambar 1.** Grafik Prosentase Tingkat Keluhan Pekerja

Berdasarkan grafik yang ditunjukkan pada gambar 1 dapat diketahui bahwa keluhan rasa tidak nyaman atau nyeri yang dialami oleh kedua pekerja terjadi pada bahu kanan dan kiri, pinggang, pergelangan tangan kanan, tangan kanan, lutut kiri dan kanan, pergelangan kaki kiri dan kanan, punggung, dan pantat. Sedangkan pada bagian tubuh leher bawah dan lengan bawah kanan hanya 1 pekerja yang mengalami keluhan rasa sakit.

### 3.3 Hasil Pengumpulan Data Antropometri

Data anthropometri yang diimplementasikan dalam perancangan alat bantu adalah data anthropometri pekerja dengan persentil ke-5 (P5)

**Tabel 3.** Rekap Hasil Data Anthropometri Pekerja

No.	Data	Simbol	Operator 1 (cm)	Operator 2 (cm)
1	Tinggi badan	Tb	165	167
2	Tinggi siku duduk	Tsb	235	238
3	Jangkauan tangan ke depan	Jtd	80	83
4	Tinggi Popliteal	Tpo	45	48

### 3.4 Tahap Desain Fasilitas Kerja

**Tabel 4.** Keluhan, Harapan, Kebutuhan, dan Desain Alat

No.	Keluhan Pekerja	Harapan Pekerja	Kebutuhan	Desain Alat
1	Rasa nyeri pada bahu kanan dan kiri, pinggang, pergelangan tangan kanan, tangan kanan, lutut kiri dan	Adanya alat bantu yang nyaman digunakan, setidaknya dapat mengurangi rasa nyeri setelah	Alat bantu aktivitas pemotongan yang mengurangi	Desain alat bantu yang menyesuaikan dengan anthropometri

No.	Keluhan Pekerja	Harapan Pekerja	Kebutuhan	Desain Alat
	kanan, pergelangan kaki kiri dan kanan setelah bekerja.	bekerja.	rasa nyeri setelah bekerja.	pekerja.
2	Pekerja merasa kurang nyaman untuk menjangkau seluruh permukaan produk yang mengharuskan melakukan sikap kerja duduk di bawah dan membungkuk saat proses.	Adanya alat bantu yang memungkinkan melakukan proses pemotongan tanpa harus melakukan sikap kerja membungkuk.	Alat bantu yang membantu pekerja memperbaiki sikap kerja saat melakukan proses pemotongan.	Desain alat yang dapat menyesuaikan sikap kerja pekerja sesuai kaidah ergonomi.
3	Operator merasa kurang nyaman dengan posisi kerja duduk dibawah saat produk diposisikan horisontal/mendatar.	Adanya alat bantu yang dapat memposisikan sikap kerja yang nyaman ketika proses pemotongan	Alat bantu yang memposisikan produk menyesuaikan kenyamanan pekerja.	Desain alat yang dapat memposisikan produk dengan sikap kerja pekerja duduk alamiah.

Gagasan yang dikembangkan dari kebutuhan pekerja yaitu sebagai berikut:

- a. Kebutuhan pekerja akan alat bantu proses pemotongan simplisia rimpang yang mengurangi rasa nyeri setelah bekerja.

Pekerja membutuhkan alat bantu yang dapat mengurangi rasa nyeri setelah bekerja melakukan aktivitas memotong. Rasa nyeri yang timbul tersebut merupakan dampak dari ketidaknyamanan yang dialami oleh pekerja dalam melakukan proses pemotongan karena sikap kerja yang dilakukan tidak ergonomis. Proses kerja pemotongan mengharuskan pekerja untuk melakukan sikap kerja membungkuk-jongkok-berdiri yang dilakukan secara berulang dan dalam jangka waktu yang cukup lama. Rasa nyeri dirasakan pada beberapa bagian tubuh diantaranya pada bahu kanan dan kiri, pinggang, pergelangan tangan kanan, tangan kanan, lutut kiri dan kanan, pergelangan kaki kiri dan kanan. Desain hasil rancangan untuk memenuhi kebutuhan pekerja adalah desain alat bantu yang menyesuaikan dengan antropometri pekerja, misalnya tinggi hasil rancangan harus sesuai dengan tinggi badan pekerja, ketinggian bidang kerja sesuai dengan tinggi siku berdiri, dan bidang kerja menyesuaikan jangkauan tangan pekerja.

- b. Kebutuhan pekerja akan alat bantu yang membantu pekerja memperbaiki sikap kerja saat melakukan proses pemotongan.

Kebutuhan pekerja yang kedua adalah kebutuhan akan alat bantu yang membantu pekerja memperbaiki sikap kerja saat melakukan proses pemotongan.. Desain hasil rancangan untuk memenuhi kebutuhan pekerja adalah desain alat bantu yang dapat dioperasikan menyesuaikan kebutuhan pekerja. Dengan begitu desain alat bantu tersebut dapat menghilangkan sikap kerja tidak ergonomis seperti membungkuk dan jongkok karena prinsip yang diterapkan disini adalah *fitting the job to the man rather than fitting the man*

to the job yang berarti pekerjaan yang menyesuaikan manusia bukan manusia yang harus menyesuaikan pekerjaannya, dan hal ini dibantu dengan adanya alat bantu yang akan dirancang tersebut.

- c. Kebutuhan pekerja akan alat bantu yang memposisikan produk menyesuaikan kenyamanan pekerja.

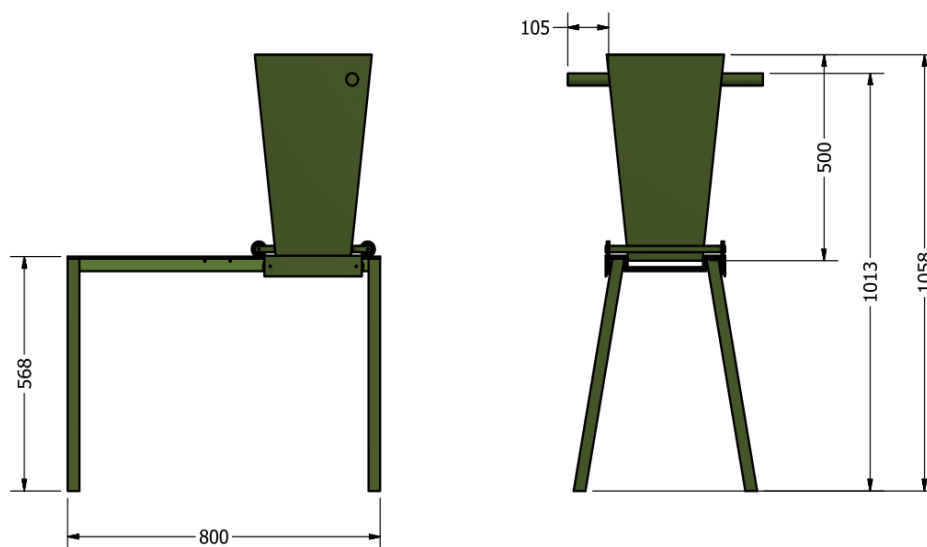
Kebutuhan pekerja yang ketiga adalah alat bantu yang memposisikan produk menyesuaikan kenyamanan pekerja. Kebutuhan ini muncul dari keluhan pekerja yang merasa kurang nyaman dengan sikap kerja duduk-jongkok saat melakukan proses pemotongan diatas lantai. Gagasan yang muncul dari kebutuhan tersebut adalah desain alat yang dengan sikap kerja pekerja duduk alamiah dengan harapan dapat menyesuaikan kenyamanan pekerja. Agar kenyamanan pekerja dapat tercapai maka dapat diwujudkan dengan menetapkan spesifikasi alat bantu mengacu pada kebutuhan pekerja.

### 3.5 Hasil rancangan prototipe fasilitas kerja proses pemotongan.

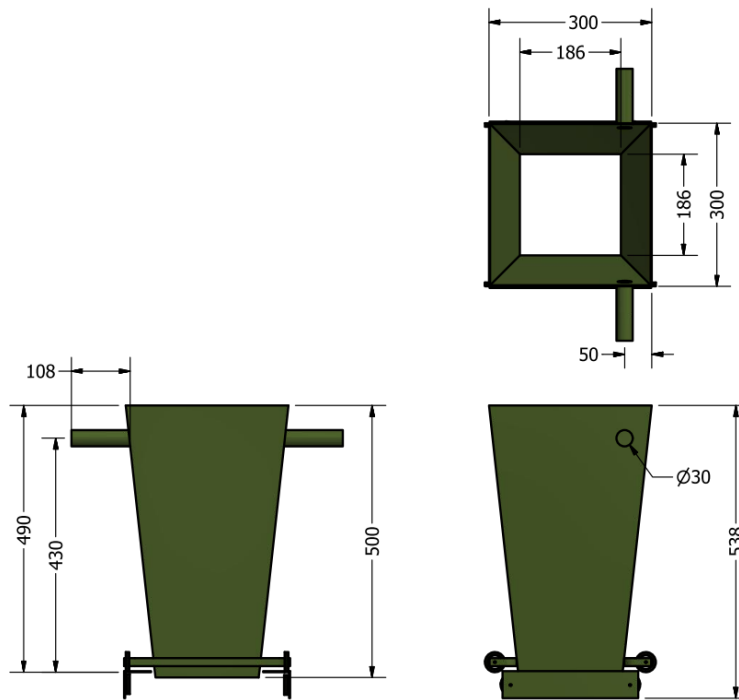
Spesifikasi alat pemotong Simplisia Rimpang yang akan di gunakan disajikan dalam tabel berikut :

**Tabel 5.** Spesifikasi Alat Pemotong Simplisia Rimpang

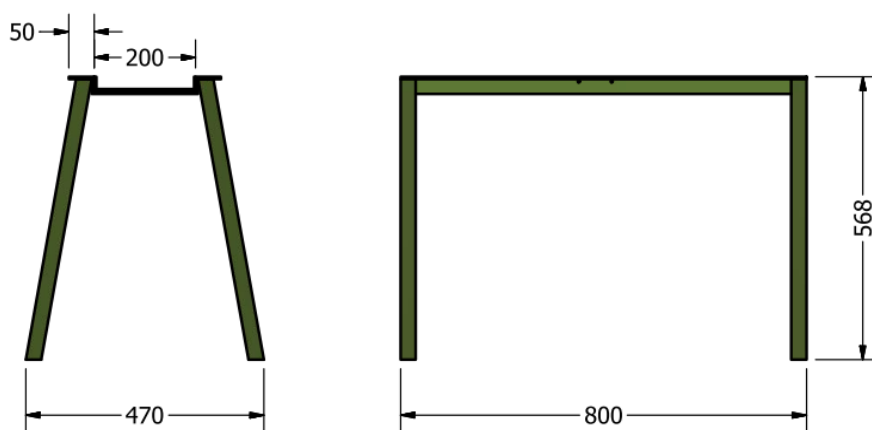
No	Spesifikasi Komponen	Ukuran	Material
1	Lebar Meja Dudukan Alat Pemotong	200 mm	Besi
2	Panjang Meja Dudukan Alat Pemotong	800 mm	Besi
3	Kapasitas Wadah Rimpang	1 Kwintal	Besi
4	Lebar Penahan	500 mm	Besi
5	Panjang Penahan	400 mm	Besi
6	Panjang Pisau	190 mm	Stainless
7	Tinggi Kaki Penyangga	568 mm	Besi
8	Panjang Penggerak Alat Pemotong	600 mm	Laker



**Gambar 2.** Desain Alat Pemotong Simplisia



Gambar 3. Tampak Atas Alat Pemotong Simplisia



Gambar 4. Desain Penyangga Bagian Bawah

#### 4. Simpulan

Hasil dari penelitian ini adalah perancangan konsep desain fasilitas kerja berupa alat bantu yang dapat memperbaiki postur kerja saat melakukan proses pemotongan simplisia rimpang. Penelitian ini baru tahap pertama masih perlu dilanjutkan ke tahapan pembuatan prototype alat bantu sehingga rancangan alat bantu mampu untuk mengakomodir berbagai ukuran ketebalan rimpang yang di butuhkan dan mampu menghasilkan pemotongan 1 kwintal rimpang / jam.

### Daftar Pustaka

- Astuti,R.D. (2010). Perancangan Ulang Alat Penghitung Dop Berdasarkan Antropometri dengan Analisis RULA,Performa Volume 9 no.1 hal.48-55.
- Bidiawati, Ayu & Suryani, E. (2015). *Improving the Work Position of Worker's Based on Quick Exposure Check Method to Reduce the Risk of Work Related Musculoskeletal Disorders. Elsevier 4, 496-503. doi:10.1016/j.promfg.2015.11.068.*
- Manuaba, A. (2000). Ergonomi, Kesehatan, dan Keselamatan Kerja, (Sritomo W dan Stefanus Eko W, Trans.). Surabaya: Guna Wijaya
- Prabowo,S.I.,dkk.(2012). Perancangan Alat Pemotong Kunyit Yang Memenuhi Standar kualitas BALITRO, *Proccedings The First Symposium in Industrial Technology, Yogyakarta.*
- Purwaningsih, R., Dyah A.P. & N. Susanto. (2017). Desain Stasiun Kerja dan Postur Kerja dengan Menggunakan Analisis Biomekanik Untuk Mengurangi Beban Statis dan Keluhan Pada Otot. *Jati Undip 1(XII).*
- Sucipta, N. (2009). Agro ergonomi : Dasar Dasar Ergonomi di Bidang Pertanian. Bali: Udayana University Press.
- Suhardi, Bambang. (2008). Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Tarwaka, Bakri, S. H. A., & Lilik S. (2004). Ergonomi untuk Keselamatan Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Surakarta: UNIBA Press.