

**MODIFIKASI GERGAJI TANGAN ELEKTRIK UNTUK MEMOTONG MATA
TUNAS TEBU (*Saccharum Offichinarum L*)**
*Modification Hand Saw Electric for Cutting Buds Chip (*Saccharum offichinarum L.*)*

Siswoyo Soekarno¹⁾, Sakli Petiet Isbi Kurniawan¹⁾, Setyo Harri¹⁾

¹⁾Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
Jalan Kalimantan 37, Kampus Bumi Tegal Boto, Jember 68121
E-mail: saklipetiet@gmail.com

ABSTRACT

Generally the multiplication of sugarcane was conducted by cutting. The latest methods in sugarcane plant propagation using methods budchip. Criteria that must be met from the seed cane chunk with budchip methods, namely: (1) the buds are not injured, (2) has a root cuttings. This study aims to make design and performance testing of sugarcane buds mower. Stages of research: (1) identification of problem, (2) design, (3) assembly, and (4) testing machine includes functional testing and testing elementary. The results showed that buds cane cutting machine has a capacity 1900 shoots/hour and Yield efficiency of 92.3%. Break-event point (BEF) has been achieved when producing 321.071,4 buds during 33 days.

Keywords: *bud chip, cutting capacity, cutting results, efisiensi, and analysis economy*

PENDAHULUAN

Bud chip merupakan suatu metode penanaman tebu terbaru yang di terapkan oleh pabrik-pabrik gula yang ada di wilayah Jawa Timur. Metode ini ditemukan dari seseorang karyawan pabrik gula yang mengadopsi teknologi pembibitan tebu dari columbia dengan menggunakan *bud chip* diharapkan akan tumbuh banyak anakan dengan pertumbuhan yang seragam. Keunggulannya metode ini di bandingkan dengan metode sebelumnya yaitu jumlah anakan tiap bibit yang ditanam yaitu mencapai 8 s/d 12 anakan.

Pembibitan pada tanaman tebu dengan metode bud chip masih menggunakan cara yang manual yaitu untuk memisahkan bagian baku dari ruasnya dengan menggunakan gergaji kayu. Hal tersebut berdampak pada jumlah mata tunas yang terpotong sulit di prediksi jumlahnya pada tiap hari. Selain dari jumlah yang tidak teratur, ukuran dari mata tunas tersebut tidak teratur dan waktu yang di butuhkan juga terlalu lama terutama untuk pekerja pemula. Tujuan penelitian ini

adalah merancang dan membuat alat pemotong mata tunas tebu untuk pembibitan *bud chip* dan menguji kinerja alat tersebut. Manfaat yang diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat untuk menghasilkan alat yang dapat membantu proses pemotongan Pabrik Gula Jatiroto dengan menggunakan mesin pemotong mata tunas tebu yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gerinda potong, las listrik, las karbit, gerinda tangan, rol meter, kunci pas, gunting plat, motor listrik, tachometer, stop watch.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi batang bibit tebu, mur dan baut, besi siku, cat, besi plat, tiner, gergaji piringan, kuas.

Rancangan Penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan mencari permasalahan pembibitan tanaman

tebu di lahan petani, melakukan situ diliteratur, melakukan perancangan dan perkitan mesin. Setelah alat selesai dibuat maka dilakukan pengujian pada mesin untuk mengetahui keberhasilan alat tersebut. Bila dirasa mesin tersebut belum bekerja sesuai rencana maka akan dilakukan pengkajian ulang.

Rancangan bagian fungsional

Rancang bangun fungsional dari mesin ini adalah terletak pada pisau yang berbentuk lingkaran dan meja papan untuk pemotongannya. Pada pisau berdiameter 18 cm, hal tersebut berfungsi untuk memotong batang bibit tebu. Penentuan jarak lubang 4 cm digunakan untuk tempat jatuhnya pisau pada saat pemotongan. Lebar 6 cm pada masukan disesuaikan untuk batang tebu yang berdiameter 5-6 cm. Lebar pisau 2,3 cm disesuaikan berdasarkan lebar potre pada pembibitan. Sudut 90° dan panjang 15 cm keluaran mata tunas yang sudah terpotong disesuaikan berdasarkan jarak wadah. Sudut 45 derajat dan lebar 25 cm pada keluaran bibit yang tidak dipakai disesuaikan dengan wadah.

Data yang diambil adalah data primer diantaranya:

1. Kapasitas

$$KP = \frac{BTP}{T} \dots\dots\dots(3.1)$$

Ket:

KP : kapasitas pemotongan (jumlah mata tunas / jam);

BBT : jumlah mata terpotong (Biji);

T : waktu (Jam).

2. Hasil Potongan

$$HP = \frac{TTS}{BTP} \times 100\% \dots\dots\dots(3.2)$$

Ket:

hasil pemotonga: rendemen pengupasan(%);

tts : tunas terpotong sempurna;

btp : banyak tunas terpotong.

3. Efisiensi Daya Mesin

$$EffDayaMesin = \frac{daa\ output}{daya\ input} \times 100 \dots (3.3)$$

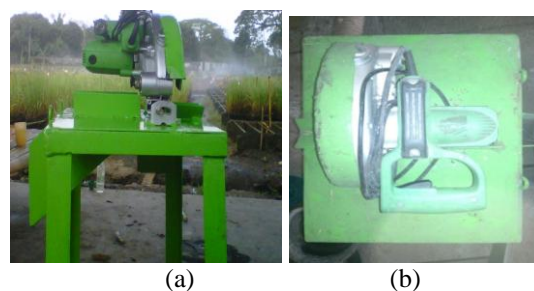
4. Analisis Ekonomi

Analisis ekonomi yang digunakan adalah *BEP/Break EvenPoint*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui titik impas (tidak mengalami keuntungan atau kerugian) pada mesin bila telah di produksi sejumlah produk. Harapan pemilik dapat mengetahui kapasitas kerja per hari sehingga akan diketahui berapa jumlah yang akan dihasilkan untuk mencapainya. Berdasarkan data tersebut akan diketahui seberapa besar produksi yang dihasilkan untuk mencapai titik impas tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Rancangan

Kerangka mesin pemotong mata tunas tebu dirancang berbentuk balok dengan bahan terbuat dari besi siku dan plat. Hal tersebut dilakukan agar beban yang ada pada mesin dapat ditahan dengan seimbang. Panjang rangka 50 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 50. Hasil rancangan mesin pemotong mata tunas tebu dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Mesin gergaji listrik: (a) mesin tampak samping kanan dan (b) mesin tampak atas

Mata Pisau

Mata pisau berfungsi untuk memotong batang tebu yang terdapat mata tunas. Mesin ini memiliki 2 buah pisau yang berputar sehingga dapat memotong

batang tebu pada kedua sisinya. Pisau yang digunakan berasal dari toko pertanian yang digunakan untuk memotong kayu. Pisau yang digunakan memiliki kriteria jarak antar mata 0,2 cm dengan ketebalan pisau gergaji 0,2 cm sehingga hasil potongannya bagus. Diameter pisau 18 cm agar dapat memotong ruas mata tebu keseluruhan dan disesuaikan dengan meja yang dibuat.

Penutup Mata Pisau

Penutup mata pisau dibuat dengan ukuran setengah dari diameter pisau yang dibuat agar terhindar dari percikan (serbuk) tebu yang terpotong dan menghindari keselamatan kerja padasaat operator menjalankan alat tersebut. Lebar penutup 4 cm, hal tersebut dibuat berdasarkan jarak antara pisau yang ada. Mesin dirancang dengan menggunakan 2 bagain penyambungan yaitu penyambungan permanen dan penyambungan tidak permanen. Penyambungan permanen digunakan untuk bagian-bagian yang tidak memerlukan pergantian berkala. Penyambungan permanen menggunakan las listrik. Penggunaan las listrik dipilih karena lebih kuat dibandingkan dengan las karbit yang ada. Bagian yang perlu penyambungan permanen yaitu seperti kerangka meja yang terbuat dari besi siku. Penyambungan tidak permanen digunakan untuk bagian – bagian yang memerlukan pergantian bertahap seperti pemasangan mesin pada meja yang dibuat dengan menggunakan las karbit untuk melubangi dan membuat tempat untuk memasang dan melepas mesin pada meja pemotong mata tunas tebu.

Pengujian Kinerja Mesin

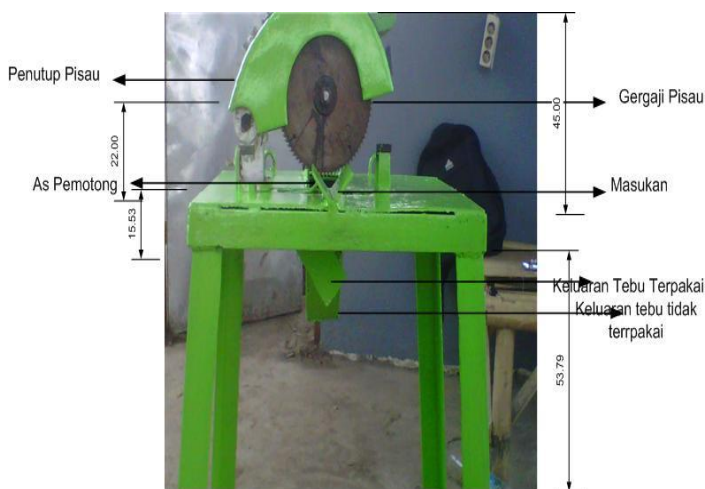
Proses uji mesin dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan bagian-bagian fungsional untuk melakukan fungsi atau kerja sesuai yang diharapkan. Bagian-bagian fungsional ini meliputi bagian sebagai berikut:

Sumber penggerak

Sumber penggerak pada mesin menggunakan daya listrik 924 watt, putaran 1350 RPM dan tegangan 220 volt dengan menyalurkan motor listrik ke poros As pada pisau.

Pemotong mata tunas tebu

Bagian pemotong mata tunas tebu berupa pisau yang didapat diperoleh di toko-toko mesin pertanian dengan jenis pisau gergaji kayu, Terdapat 2 buah pisau yang berdiameter 18 cm dengan penyambungan As panjang 2,3 cm. Pengujian dari bagian ini sudah dirasa cukup maksimal hal tersebut dapat dilihat dari hasil potongan mata tunas yang didapat cukup baik sesuai dengan permintaan perusahaan. Mesin pemotong mata tunas tebu dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Dimensi mesin pemotong mata tunas tebu

Kapasitas pemotongan

Berdasarkan data yang didapat, mesin ini memiliki kecepatan 1350 RPM dengan kapasitas pemotongan sebesar 1900/potong yang dapat dicari dengan membagi jumlah potongan dengan satuan waktu. Perhitungan kapasitas ini digunakan untuk menentukan hasil produksi mesin yang

dibuat. Pada perhitungan didapatkan data seperti **Tabel 1** dan **Tabel 2**.

Tabel 1. Hasil pemotongan tiap pengulangan

Pengulangan	Potong/menit	Potong/Jam
1	20	1200
2	28	1680
3	32	1920
4	32	1920
5	40	2400
6	38	2280
Jumlah	31.6	1900

Tabel 2. Tiap pengulangan hasil pemotongan

Pengulangan	Jumlah Potongan	Potongan Sempurna	Hasil Potongan (%)
1	20	19	5,00
2	28	26	2,85
3	32	28	7,50
4	32	31	5,80
5	40	36	0,00
6	38	35	2,10
Rata-rata	31,6	29,1	2,30

Hasil potongan

Hasil potongan dapat dicari dengan membagi tunas terpotong sempurna dan banyaknya tunas yang dipotong. Potongan sempurna dapat dicirikan tidak terluka mata tunas tebu dan batang tebu terpotong penuh. Kriteria bibit dikatakan rusak yang disebabkan karena proses pemotongan yaitu bibit luka, bibit rusak (hancur), dan tampilan kurang sempurna

Dari hasil yang didapat potongan tidak sempurna dicirikan dengan terlihatnya serat tebu hasil potongan. Hal tersebut dikarenakan karena mata pisau yang digunakan terlalu tebal. Kesalahan pemotongan disebabkan oleh *human error* yaitu kesalahan operator saat mengoperasikan mesin. Kesalahan juga disebabkan cara memegang tebu yang kurang kuat. Kriteria bibit dikatakan rusak apabila mata bibit terluka dan bibit hancur. Kriteria bibit dikatakan baik apabila mata

tunas tidak terluka dan batang tebu terpotong penuh.

Efisiensi Daya Mesin

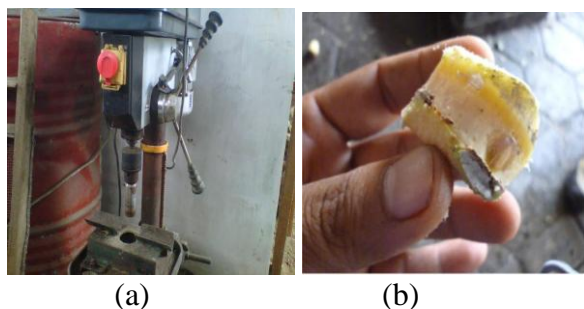
Efisiensi daya mesin dapat diketahui dari perbandingan antara daya yang dibutuhkan mesin dengan daya yang tersedia. Dari hasil pengukuran dapat diketahui bahwa yang digunakan sebesar 345 watt. Sedangkan daya yang tersedia pada sumber tenaga sebesar 924 watt. Sehingga dapat disimpulkan bahwa efisiensi mesin ini adalah 37,3%. Berdasarkan perhitungan maka mesin ini mempunyai efisiensi kurang baik karena kurang dari 50%.

Mesin Pemotong Mata Tunas Tebu yang Dipakai saat ini (Mesin Bor)

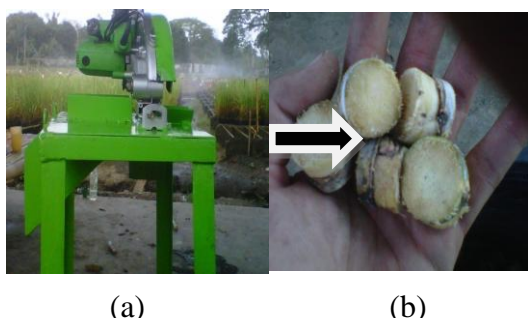
Penggunaan mesin pemotong mata tunas tebu untuk pembibitan *bud chip* di PG. Jatiroto menggunakan mesin bor dengan spesifikasi sebagai berikut:

Motor Merk : WIPRO
 Daya : 550 watt
 Voltage : 220 Volt
 Ampere : 2,5 Ampere
 RPM : 1400-1600

Dari hasil yang dilakukan mesin bor PG. jatiroto dirasa kurang efisien hal tersebut dapat dilihat dari hasil pemotongan dan kecepatan kerja mesin tersebut, dengan kapasitas maksimal 128 potongan/jam, serta hasil potongan tunas yang kurang bagus yang dapat mempengaruhi proses pertumbuhan, serta tidak adanya lubang masukan dan keluaran saat mesin bekerja yang didapatkan hasil potongan berserakan. Mesin bor dan hasil potongan tebu dari mesin bor dapat dilihat pada **Gambar 3**. Mesin pemotong tunas tebu dengan mesin gergaji listrik (baru) dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 3. Mesin yang dipakai saat ini: (a) mesin bor dan (b) hasil potongan tebu



Gambar 4. Mesin gergaji listrik: (a) mesin pemotong dan (b) hasil potongan tebu

Perbandingan mesin bor dengan mesin pemotong mata tunas tebu dapat dilihat dari hasil kapasitas pemotongan, ukuran tunas serta kerusakan mata tunas saat bekerja. Dari ketiga hal tersebut dapat berpengaruh pada proses pertumbuhan dan kapasitas produksi mesin secara keseluruhan.

Tabel 2. Perbandingan hasil pemotongan mata tunas pada mesin bor dan gergaji listrik

Nama Mesin	Jumlah Mata Tunas Terpotong Per jam	Ukuran Tunas (Cm)	Kerusakan Pada Mata Tunas
Pemotong PG. Jatiroto (Mesin Bor)	128	3	135
Pemotong Tunas Tebu (Gergaji Listrik)	1900	2,3	97

Dari hasil data diatas terlihat perbedaan mesin pemotong PG. Jatiroto (mesin bor) dengan mesin pemotong mata

tunas tebu (baru), dapat diketahui dari kapasitas pemotongan, hasil pemotongan dan kerusakan pada mata tunas.

Analisis ekonomi dilakukan untuk mengetahui kelayakan mesin yang dibuat dan biaya operasional mesin dalam menghasilkan sebuah produk.

Biaya Pembuatan Mesin

Total biaya pembuatan mesin pemotong mata tunas tebu adalah Rp. 2.247.500,00,-. Total biaya tersebut meliputi biaya untuk bahan baku, sampai operasional pembuatan mesin.

Total biaya pembuatan mesin pemotong mata tunas tebu adalah Rp. 2.247.500,00,-. Total biaya tersebut meliputi biaya untuk bahan baku, sampai operasional pembuatan mesin.

BEP/Break Even Point

$$x = \frac{FC}{P - C}$$

$$x = \frac{2247500}{15rp/potng - (3rp/potng + 5rp/potng)}$$

$$X = 321.071,4 \text{ mata}$$

Keterangan:

- FC : biaya tetap (Rp);
- P : harga jual/produk (Rp/produk);
- C : harga variabel/produk (Rp/produk)

Dari hasil perhitungan analisis ekonomi, dapat diketahui bahwa mesin tersebut akan mendapatkan titik impas ketika sudah mencapai produksi sebanyak 321071,4 mata tebu. Jumlah tersebut akan mencapai selama 33 hari. Dengan tercapainya titik impas tersebut pemilik mesin mengalami kerugian dan keuntungan. Apabila mesin dapat memproduksi lebih banyak dari titik impas maka pemilik mendapatkan keuntungan, Apabila jika memproduksi dibawah titik impas pemilik mengalami kerugian. Untuk memperoleh keuntungan maka harus

menaikkan harga tunas atau meningkatkan produksi lebih dari dua kali lipat.

KESIMPULAN

Taraf perlakuan P₃ dalam pengolahan mie basah dengan substitusi talas belitung 40%, tepung tapioka 10% dan tepung tempe 15% merupakan taraf perlakuan terbaik dengan total nilai, yaitu 0.64. Energi dan karbohidrat yang dihasilkan taraf perlakuan P₃ lebih rendah namun kadar protein dan lemak mie basah pasta talas belitung lebih tinggi dibandingkan beras maupun kentang. Lemak dan protein tersebut membantu proses metabolisme penderita DM. Keunggulan lainnya adalah talas belitung kaya akan oligosakarida sehingga kadar gula reduksinya rendah. Walaupun tingkat penerimaan panelis terhadap warna dan tekstur cenderung menurun namun setelah mie basah pasta talas belitung menjadi suatu mie goreng, tingkat penerimaan tersebut akan meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M., 2008. *Membuat Mie dan Bihun*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional, 1992, SNI 01-2897-1992 tentang Mie Basah. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Belitz HD, Grosch W (1999) Food Chemistry. Edisi ke-2. *Terjemahan*: Burghagen *et al.* (ed). Lehrbuch der Lebensmittelchemie. Edisi ke-4. Springer Verlag, Berlin.
- Bhathena SJ, Velasquez MT. Beneficial Role of Dietary Phytoestrogens in Obesity and Diabetes. *Am J Clin Nutr* 2002;76:1191–1201.
- BPS. 2007. *Statistika Indonesia 2007*. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- BPS. 2012. Neraca Perdagangan Komoditas Pertanian dan Perkebunan. http://m.koran-jakarta.com/?id=109044&mode_berita_detail=1. [28 Desember 2012].
- E. Mary. 1993. *Ilmu Gizi dan Diet*. Yayasan Essentia Medica: Yogyakarta
- Kurniawati dan Fitriyono. 2012. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Tempe dan Tepung Ubi Jalar Kuning terhadap Kadar Protein, Kadar β - Karoten dan Mutu Organoleptik Roti Manis. *Journal of Nutrition College*. Volume 1. Nomor 1. Hal 299- 312.
- Lehninger A.L. 1982. *Principles of Biochemistry* (Dasar-Dasar Biokimia Jilid 1) Terjemahan: M. Theawijaya. Jakarta: Erlangga.
- Mahmud, Mien dkk. 2004. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Mann, Jim and A. Stewart Truswell (ed). *Essentials of human nutrition (Third edition)*. London: Oxford University Press, 2007.
- Muchtadi D. 2010. *Kedelai Komponen untuk Kesehatan*. Bandung: Alfabeta. Hal 20-160.
- Paula Kartika Dewi. *Pengaruh Lama Fermentasi dan Suhu Pengerangan Terhadap Jumlah Asam Amino Lisin dan Karakter Fisiko Kimia Tepung Tempe*. [skripsi]. Semarang: Fakultas Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. 2006.
- PERKENI. 2011. *Konsensus Pengelolaan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan DM Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: PB. PERKENI; 2006. Hal 3-14, 30-31.
- Rimbawan, dan A. Siagian. 2004. *Indeks Glikemik Pangan, Cara Mudah Memilih Pangan yang Menyehatkan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rustandi, Deddy. 2011. *Produksi Mi*. Solo: Metagraf
- Soegondo, Sidartawan. 2006. *Diabetes, The Silent Killer*. <http://medicastore.com/diabetes>. [27 November 2012].
- Soekarto, Soewarno T. 1985. *Penilaian Organoleptik* Jakarta: Bhratara aksara.

- Soenaryo, E., 1985. *Pengolahan Produk Sereal dan Biji-Bijian*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Bahan Makanan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sulaeman, A, dkk. 1995. *Metode Analisis Mutu kimia dan Komponen Kimia Lainnya Dalam Makanan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Suyono, S. *DM di Indonesia*. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi 4. Jakarta : Pusat Penerbit Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2006. Hal 1852-56.
- Villegas R, Gao YT, Gong Y, Li HL, Elasy TA, Zheng W, et al. Legume and Soy Food Intake and The Incidence of Type 2 Diabetes in the Shanghai Women's Health Study. *Am J Clin Nutr* 2008;87:162-7.
- Widyaningsih, T.B. dan E.S. Murtini. 2006. *Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan*. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wirdayanti. 2012. *Studi Pembuatan Mie Kering dengan Penambahan Pasta Ubi Jalar, Pasta Kacang Tunggak dan Pasta Tempe Kacang Tunggak*. Skripsi. Teknologi Pertanian: Universitas Hasanuddin
- Yuwono. S. dan Tri Susanto. 2001. *Pengujian Fisik Pangan*. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya.