

## USULAN PERANCANGAN ALAT PEMECAH BUAH KETAPANG

### *(Proposed Design of Ketapang Fruit Breaker Tool)*

**Rismawati<sup>1\*)</sup>, Thitin Binalopa<sup>2)</sup>**

1\*) Teknologi Rekayasa Pangan Politeknik Dewantara

\*Email Korespondensi: rismawatijumain@gmail.com

#### ABSTRACT

*Based on research from experiments conducted using the ketapang fruit breaker design tool is more efficient than a simple breaker. the approach used is to analyze the techniques and stages of tool design which include: (1) The design stage is the stage that identifies consumer needs, design tool specifications and conceptualization using the goal tree method and function analysis (2) Concept Design is the stage regarding the functional and structural design of the ketapang fruit breaker design (3) Performance of the Ketapang Fruit Breaker Tool is testing the results of the ketapang fruit breaker design with a comparison of existing simple tools, where the efficiency level reaches 20%.*

**Keywords:** *Ketapang Fruit, Tool Design, Efficiency*

#### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang sedang berkembang, baik dalam sektor industri maupun teknologi. Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah, hanya saja pemanfaatannya masih kurang optimal di kalangan masyarakat. Baik Industri kecil maupun industri besar. Masih banyak masyarakat untuk mengolah hasil pertanian maupun hasil lainnya melakukannya dengan cara tradisional atau dikerjakan secara manual yang penanganannya sangat sederhana Hadiwibawa, G., Pasaribu, N., & Sinambela, S. E. R. (2021).

Ketapang (*Terminalia Catappa L*) tergolong famili Combretaceae yang merupakan tumbuhan yang banyak terdapat pada tepian pantai dan sering menjadi sebagai pohon peneduh (Weerawatanakorn M, 2015). Ketapang terkenal mampu hidup pada berbagai kondisi lingkungan (Linda, 2021). Buah dari pohon ketapang ini yaitu buah batu dengan bentuk bulat telur yang memiliki warna hijau-kuningungu atau merah kemerahan jika telah matang dan didalamnya

ada biji yang bisa dimakan saat mentah maupun dimasak (Kustyawati, 2009). Batangnya bisa berliku-liku ataupun lurus dan memiliki tinggi antara 25 sampai 45 m dan diameter 50 sampai 150 cm (Marques MR, 2011). Salah satu pemanfaatan buah ketapang ini ialah dengan menjadikannya energi alternatif Nicho, M. (2023)

Pengupasan ketapang masih di lakukan secara tradisional dengan menggunakan parang atau dengan cara dipukul dengan batu (Fiolan Wizerli, Fio (2023). Saat proses pemecahan membutuhkan waktu lama, dimana kisaran waktu pada saat proses pemecahan dengan alat manual sekitar 20-30 detik per bijinya. Istilah pemecahan atau penghancuran zat padat meliputi cara-cara yang digunakan dimana partikel zat padat dipotong atau dipecahkan menjadi kepingan-kepingan yang lebih kecil (W.Hidayat, 2011). Lamanya proses pemecahan ini menjadi salah satu kendala kurangnya minat masyarakat untuk mengolah buah ketapang. Selain itu dengan peralatan yang digunakan sangat sederhana sehingga dalam penggunaannya sangat rentan untuk melukai diri sendiri.

Perancangan adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan bekerja system perancangan dapat dirancang dalam bentuk bagan alir sistem, yang merupakan alatt bentuk grafik yang dapat digunakan untuk menunjukkan urutan-urutan proses dari sistem. (Simaremare, S, and Wibowo 2013).

Dari beberapa penelitian terdahulu telah banyak alat perancangan yang dibuat pada buah atau biji yang memiliki tekstur keras seperti buah ketapang, diantaranya perancangan alat pemecah biji kemiri dan biji mete. Perancangan alat ini menjadi acuan peneliti untuk merancang alat yang lebih efisien untuk pemecah buah ketapang.

**Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah “Untuk Mengusulkan Perancangan Alat Pemecah Ketapang yang lebih Efisien.

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Alat**

Alat yang dibutuhkan dalam proses pembuatan alat pemecah buah ketapang ini berupa peralatan pertukangan seperti gergaji, meteran, ketam, palu dan pahat. Selain itu penelitian ini memerlukan peralatan berupa alat tulis dan alat untuk dokumentasi.

**Bahan**

Bahan yang akan digunakan yaitu terdiri atas kayu balok berukuran 40 x 10 x 4 cm, lempengan besi 10 x 3 cm, dan ensel serta buah ketapang.

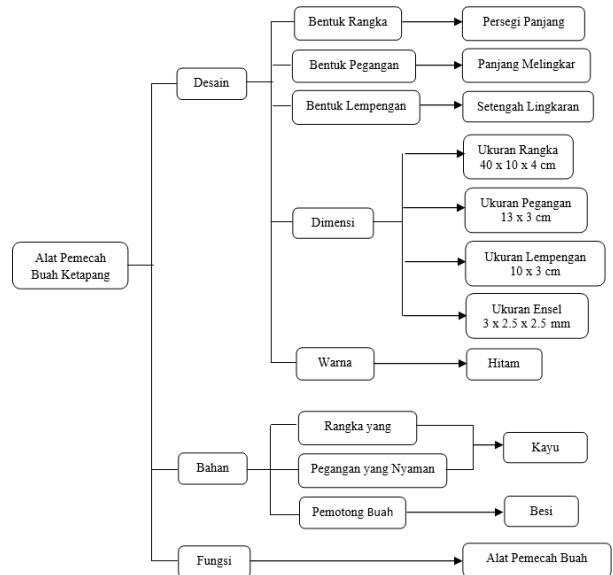
**Prosedur Penelitian**

**Penelitian Pendahuluan**

Sebelum di lakukan penelitian yang lebih lanjut tahapan pertama ialah penelitian pendahuluan, dimana pada penelitian ini terdiri atas pengukuran dimensi buah ketapang dan peninjauan proses pemecahan secara manual. Peninjauan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak biji yang utuh maupun tidak utuh yang dihasilkan oleh pemecahan secara manual baik menggunakan batu atau pisau dapur.

**Perancangan Konsep Alat Pemecah Buah Ketapang**

Pada tahapan ini akan di buat sketsa perancangan alat yang sesuai dengan pengamatan sebelumnya terhadap buah ketapang. Perancangan di buat untuk menentukan bentuk dan ukuran dari komponen-komponen alat pemecah, panjang lempengan besi pemotong, panjang tempat buah ketapang serta diameter dari pegangan alat pemecah buah ketapang.



Gambar 1. Konsep Pemecah Buah Ketapang

**Pemilihan Bahan**

Alat pemecah buah ketapang ini dirancang untuk memudahkan dalam pemecahan buahnya agar dapat mengatasi kelemahan dari pemecah manual yang selama ini digunakan.

**Pembuatan Alat**

Setelah perancangan alat telah selesai tahapan selanjutnya beralih ke proses pembuatan alat dengan menggabungkan komponen-komponen alat pemecah buah ketapang menjadi satu sesuai dengan sketsa yang telah dibuat.

**Pengujian Alat**

Pengujian alat di lakukan untuk mengetahui efektivitas dan efesiensi alat tersebut. Hasil pada pengujian ini akan dibandingkan dengan alat yang manual yaitu alat yang menggunakan batu dan pisau dapur. Pengujian alat dilakukan dengan menggunakan buah ketapang sebanyak 25

buah dan melihat berapa waktu yang digunakan pada proses pemecahan ketapang dibandingkan dengan cara manual.

**Analisis Teknik**

**Dimensi Rangka Dasar**

Rangka dasar didesain mengikuti sistem tuas, dimana ukuran rangka bagian atas sama dengan rangka bawah sehingga akan memudahkan dalam proses pemecahan buah ketapang. Selain itu akan memberikan kemudahan dalam penggunaannya.

$$L_A = L_B \dots\dots\dots(1)$$

$L_A$  = Luas Rangka Atas (cm)

$L_B$  = Luas Rangka Bawah (cm)

**Diameter Pegangan Alat**

Diameter pegangan alat didesain sesuai dengan ukuran genggam manusia, sehingga akan memberikan kenyamanan dalam penggunaannya.

$$D_P \leq P_T \dots\dots\dots(2)$$

$D_P$  = Diameter pegangan alat (cm)

$P_T$  = Panjang tangan (cm)

**Dimensi Sistem Pemecahan**

Panjang lempengan pemotong lebih kecil dari panjang tempat buah ketapang, sedangkan panjang tempat buah ketapang lebih besar dari diameter buah ketapang.

$$P_L \leq P_T \geq D_K \dots\dots\dots(3)$$

$P_L$  = Panjang lempengan besi

$P_T$  = Panjang tempat buah

$D_K$  = Diameter buah ketapang

**Tahapan Perancangan**

1. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan
 

Meyakinkan bahwa alat yang dirancang tersebut difokuskan pada kebutuhan konsumen kedepannya.

  - a. Mengidentifikasi kebutuhan dari konsumen yang tersembunyi (latent needs).
  - b. Basis untuk menyusun spesifikasi produk.
  - c. Sebagai arsip untuk proses perancangan alat yang dibuat.
2. Spesifikasi Produk
  - a. Menerjemahkan hasil keinginan konsumen untuk perancangan alat pemecah buah ketapang yang akan dibuat.

- b. Memahami apa yang menentukan keberhasilan dan kegagalan desain dari alat perancangan alat pemecah buah Ketapang
  - c. Memberikan petunjuk tentang cara mendesain dan membuat alat pemecah buah ketapang
3. Penyusunan Konsep
    - a. Gambaran atau prakiraan mengenai teknologi, prinsip kerja dan bentuk alat.
    - b. Gambaran singkat bagaimana alat akan diminati oleh konsumen
  4. Desain Konsep
    - a. Gambaran Rancangan Alat Pemecah Buah Ketapang
    - b. Rancangan Detail Alat Pemecah Buah Ketapang

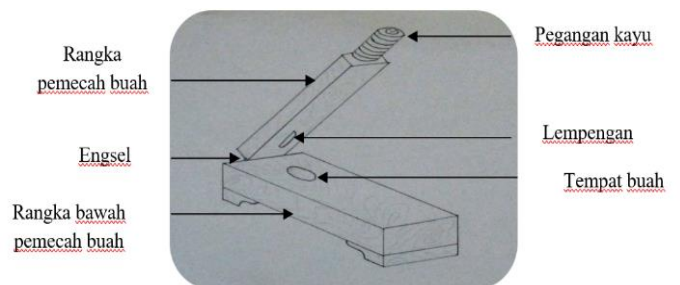
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Desain Konsep**

Menurut Zulfahrizal (2008) perancangan atau desain merupakan suatu perkiraan ukuran dan bentuk untuk mencapai performansi yang diinginkan dari bagian-bagian suatu sistem. Tahapan ini akan berisi tentang gambaran dari rancangan alat pemecah buah ketapang, baik rancangan fungsional maupun rancangan struktural dari alat pemecah buah ketapang. Berikut desain konsep dari rancangan alat pemecah buah Ketapang:

**Rancangan Fungsional**

Alat pemecahan ini meliputi beberapa komponen di lihat dari segi fungsionalnya berupa, Rangka, Lempengan Besi, Pegangan Kayu dan Ensel.



Gambar 2. Alat Pemecah Buah Ketapang

1. Rangka
 

Rangka ini berfungsi sebagai wadah untuk menopang buah ketapang yang akan di pecah atau dengan kata lain rangka ini sebagai bagian utama dalam alat pemecah

buah ketapang. Selain itu rangka ini berfungsi sebagai penahan daya pada saat proses pemecahan buah ketapang.

2. Lempengan besi  
Lempengan besi disini berfungsi sebagai alat atau pisau pemecah buah ketapang. Lempengan ini yang akan membelah buah ketapang untuk mendapatkan biji dari buah ketapang tersebut.
3. Pegangan Kayu  
Pegangan kayu disini berfungsi untuk membuat tangan pengguna alat ini merasa nyaman pada saat proses pemecahan buah ketapang tersebut.
4. Ensel  
Ensel ini berfungsi untuk menyatukan antara badan pemecah ketapang dengan tempat peletakan buah ketapang yang akan dibelah.

### Rancangan Struktural

Alat dan bahan yang digunakan disesuaikan dengan fungsi dari alat pemecah buah ketapang.

1. Rangka  
Rangka alat berukuran 40 x 10 x 4 cm dengan menggunakan bahan kayu. Pada proses pembuatan alat ini dilakukan dengan pemotongan kayu terlebih dahulu kemudian di haluskan menggunakan ketam agar serat-serat kasar pada kayu tidak terlihat
2. Lempengan Besi  
Lempengan besi berukuran 10 x 3 cm dengan menggunakan bahan berupa baja stainless steel. Jarak lempengan besi dengan buah ketapang yang akan dibelah adalah 2 cm sehingga pada saat proses pemecahan ketapang diharapkan tidak akan mengenai biji ketapang.
3. Pegangan Kayu  
Pegangan kayu ini berukuran 13 x 3 cm dan bahannya juga terbuat dari kayu. Pegangan ini akan memudahkan pada proses pemecahan buah ketapang.
4. Ensel  
Ensel yang digunakan berukuran 3 x 2.5 x 2.5 mm dan bahan dari besi kuning.

### Penelitian Pendahuluan

Berdasarkan penelitian pendahuluan, untuk mengetahui dimensi dari buah ketapang dilakukan pengukuran diameter panjang buah

ketapang dan diameter lebar buah ketapang, yang dilakukan terhadap 50 buah ketapang sebagai sampel. Pengukuran ini bertujuan untuk perancangan dimensi panjang lempengan besi dan panjang tempat buah ketapang. Hasil pengukuran menunjukkan rata-rata diameter panjang 5,06 cm, dan diameter lebar 3,96 cm.

Proses pada pemecahan buah ketapang secara manual dilakukan dengan menggunakan pisau dapur dan batu. Dimana pada proses ini rata-rata waktu pemecahan dari proses manual menggunakan batu sekitar 378.7 detik sedangkan dengan menggunakan pisau dapur sekitar 701.8 detik.

### Alat Pemecah Buah Ketapang Hasil Rancangan

Prosedur penelitian berisi rancangan atau pengambilan sampel dalam percobaan, sumber data, cara pengamatan, peubah yang diamati, desain penelitian, dan teknik analisis yang digunakan dalam penelitian. Bagian-bagian prosedur penelitian diuraikan dalam sub-sub bab, sebagai berikut. Alat pemecah buah ketapang hasil rancangan terdiri atas beberapa komponen dasar, diantaranya: Rangka dasar, lempengan besi, pegangan alat, dan ensel. Spesifikasi alat pemecah buah ketapang hasil rancangan sebagai berikut:

1. Panjang rangka dasar : 40 cm
2. Lebar rangka dasar : 10 cm
3. Tinggi rangka dasar : 4 cm
4. Panjang lempengan besi : 10 cm
5. Lebar lempengan besi : 3 cm
6. Panjang pegangan : 13 cm
7. Diameter pegangan : 3 cm
8. Ukuran ensel : 3x2.5x2.5 mm
9. Berat alat : ± 6 kg

Mekanisme alat pemecah buah ketapang ini dengan sistem tekan atau dengan menggunakan sistem tuas jenis kedua, dimana untuk melakukan pemecahan diawali dengan mengangkat rangka atas pemecah kemudian menempatkan buah ketapang pada lubang penempatan buah ketapang yang kemudian akan dipecahkan dengan cara rangka atas di tekan kebawah. Setelah lempengan besi memecahkan buah ketapang maka akan dihasilkan biji ketapang hasil pemecahan.

**Kinerja Alat Pemecah Buah Ketapang**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kapasitas alat hasil rancangan. Total waktu pemecahan adalah lamanya waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan buah ketapang, dalam hal ini yang diukur adalah kebutuhan waktu untuk pemecahan sebanyak 25 buah ketapang. Data pemecahan buah ketapang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Hasil Alat Pemecah Buah Ketapang Hasil Rancangan dengan Batu (Banyaknya Ketapang 25 Buah)

Percobaan	Waktu (Detik)	Biji Ketapang Yang Di Hasilkan	
		Utuh	Tidak Utuh
1	800	14	11
2	855	15	10
3	625	18	7
4	586	12	13
5	553	12	13
6	762	15	10
7	595	17	8
8	843	20	5
9	727	11	14
10	672	15	10
Rata-rata	701,8	15	10

Sumber: Data Sekunder

Tabel 2. Hasil Alat Pemecah Buah Ketapang dengan Pisau Dapur (Banyaknya Ketapang 25 Buah)

Sumber: Data Sekunder

Tabel 3. Hasil Alat Pemecah Buah Ketapang Hasil Rancangan (Banyaknya Ketapang 25 Buah)

Sumber: Data Sekunder

Dari tabel diatas akan dilakukan perbandingan waktu setiap alat pemecah buah ketapang, untuk mengetahui efesiensi waktu dari alat pemecah tersebut. Berikut ini perbandingan waktu alat pemecah buah ketapang tersebut:

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

a. Alat pemecah buah ketapang dengan menggunakan batu

$$\text{Efisiensi} = \frac{10}{378,7} = 0,03 (3\%)$$

b. Alat pemecah buah ketapang dengan menggunakan pisau dapur

$$\text{Efisiensi} = \frac{15}{701,8} = 0,02 (2\%)$$

c. Alat pemecah buah ketapang dengan alat hasil rancangan

$$\text{Efisiensi} = \frac{19}{173,6} = 0,11 (11\%)$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa secara efesiensi teknis, alat hasil rancangan teknis memiliki efesiensi yang terbaik, dimana bila dibandingkan dengan menggunakan pisau dapur efesiensi akan meningkat sebesar 18% (0,02 / 0,11 = 0,18), sedangkan dibandingkan dengan menggunakan batu efesiensi meningkat sebesar 27% (0,03/0,11=0,27). Sehingga, secara teknis dari ketiga alat pemecah ketapang diatas alat hasil rancangan memiliki efesiensi terbaik dengan efesiensi meningkat sebesar 20%.

Selain itu, dari tabel diatas diperoleh pula bahwa rata-rata waktu kerja untuk pemecahan buah ketapang dengan menggunakan rancangan alat pemecah buah ketapang yaitu hanya membutuhkan 7 detik/ketapang dibandingkan kedua alat pemecah lainnya yaitu sekitar 15 detik/ketapang (batu) dan 28 detik/ketapang (pisau). Dalam hal ini dapat diketahui rancangan alat lebih efisien dibandingkan kedua alat tersebut.

**KESIMPULAN**

Kesimpulan Kesimpulan yang dapat

Percobaan	Waktu (Detik)	Biji Ketapang Yang Di Hasilkan	
		Utuh	Tidak Utuh
1	394	10	15
2	443	12	13
3	308	8	17
4	345	10	15
5	407	10	15
6	244	23	18
7	452	22	18
8	403	20	15
9	387	20	13
10	344	19	15
Rata-rata	378,7	20	15
7	182	19	6
8	131	19	6
9	157	19	6
10	117	18	7
Rata-rata	173,6	19	5

dihasilkan dari penelitian yang berjudul

“Usulan Perancangan Alat Pemecah Buah Ketapang” adalah sebagai berikut:

1. Hasil rancangan alat pemecah buah ketapang memiliki waktu pemecahan lebih efisien dengan tingkat efisiensi sebesar 20 % dibandingkan dengan menggunakan alat manual seperti pisau dapur dan batu, serta untuk 1 buah ketapang hanya membutuhkan waktu sekitar 7 detik.
2. Penggunaan alat pemecah buah ketapang hasil rancangan telah mampu meminimalisir biji buah ketapang yang tidak utuh pada saat proses pemecahan karena ukuran dari lempengan besi telah disesuaikan dengan diameter buah ketapang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan penelitian. Kami berharap semoga laporan penelitian dosen pemula tahun ini membawa pengaruh positif bagi kita.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hadiwibawa, G., Pasaribu, N., & Sinambela, S. E. R. (2021). Rancang Bangun Mesin Penggiling Biji Salak menjadi Bubuk Minuman Dengan Kapasitas Bahan Baku 20 (Kg/Jam). *Jurnal Teknologi Mesin UDA*, 2(1), 182-195.
- Fiolan Wizerli, F. (2023). Rancang Bangun Mesin Penghancur Buah Ketapang (*Terminalia Catappa*) (Doctoral dissertation, Universitas Andals)
- Kustyawati, Maria Erna. (2009). Kajian peran yeast dalam pembuatan tempe. *Jurnal Agritech*, 29(02). Universitas Lampung: Bandar Lampung PDF.
- Linda, Wige Ningrum. (2021). Sebaran Jenis Tanaman *Terminalia Catappa L.* Beserta Potensi Benihnya di Kebun Raya Purwodadi. Gowa
- Marques MR, Diego DPAZ, Livia PRB, Celma de Oliveira, Marcos AM, Regilda Saraiva. (2011). An in vitro analysis of the total phenolic content, antioxidant power, physical, physicochemical, and chemical composition of *Terminalia Catappa* Linn fruits. *Department of Nutrition, Federal Univerisity of Piaui*. 32 (1): 209-212
- Nicho, M. (2023). Rancang Bangun Mesin Pengikis Serabut Buah Ketapang (*Terminalia Catappa*) (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Simaremare, Yosua P.W, Apol Pribadi S, and Radityo Prasetianto Wibowo. (2013). “Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Manajemen Publikasi Ilmiah Berbasis Online Pada Jurnal SISFO.” *Jurnal Teknik Pomits* 2 (3): 470–75
- Zulfahrizal. (2008). Pengantar Perancangan Alsin Pertanian. Jurusan Teknik Pertanian. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. Indonesia
- W. Hidayat. (2011). Perancangan Mesin Pemecah Buah Kakao Kapasitas 2 Ton Perjam. Institut Teknologi Nasional.
- Weerawatanakorn M, Supatcha J, Chi-Tang Ho, Visith C. (2015). *Terminalia Catappa* Linn seeds as a new food source. *Department of Food Science, Rutgers University*. 37 (5): 507-514.