

# Modifikasi Alat Pemetik Buah Pala Model Galah DTR TETA 19

Demianus T. Rossok<sup>1</sup>, Daniel P.M. Ludong<sup>2\*</sup>, Lady C. Ch. E. Lengkey<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup> Program Studi Teknik Pertanian  
Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian,  
Universitas Sam Ratulangi  
Jl. Kampus UNSRAT 95115. Indonesia.

\*e-mail korespondensi: [daniel.ludong@unsrat.ac.id](mailto:daniel.ludong@unsrat.ac.id)  
[demianustangdirossok2000@gmail.com](mailto:demianustangdirossok2000@gmail.com)<sup>1</sup>, [ladyhengkey@unsrat.ac.id](mailto:ladyhengkey@unsrat.ac.id)<sup>3</sup>

*Modification of the DTR TETA 19 Pole Model Nutmeg Picker*

## ABSTRACT

*This study aims to modify the nutmeg harvesting tool pole model prototype 1 and test the performance of nutmeg harvesting tool pole (2 inch PVC Tube) model that has been modified or harvesting tool DTR TETA 19. This study uses research and development methods, tools pickers that have been modified and then tested to determine the performance of the tool by calculating the harvesting capacity of the fruit/minute and also the capacity of the fruit/hour. The data obtained are arranged in Tabular form and analyzed descriptively. The conclusion of this study is model DTR Teta 19 picker is superior to the previous nutmeg fruit picker model (prototype 1), where the DTR Teta 19 tool has an average capacity with two harvests of 199 pieces/hour, while the harvesting capacity of the prototype 1 harvesting tool with one harvest of 152 pieces / hour has a difference of 47 pieces (harvesting with a tool length of 200 cm). As for harvesting with a tool length of 300 cm has a difference in harvesting capacity of 56 pieces / hour where the tool DTR TETA 19 is superior. and harvesting with a tool length of 400 cm harvesting tool DTR TETA 19 is superior to the difference in harvesting capacity of fruit / hour which is 21 pieces.*

**Keywords:** tool; pick; nutmeg; DTR.

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi alat panen pala model galah *prototype 1* dan menguji kinerja alat panen buah pala model galah yang telah dimodifikasi atau alat panen DTR TETA 19. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (mede rancang bangun), alat yang telah dimodifikasi kemudian diuji untuk mengetahui kinerja alat dengan cara menghitung kapasitas pemanenan buah/menit dan juga kapasitas buah/jam. Data yang diperoleh disusun dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif. Kesimpulan dari penelitian ini adalah alat panen DTR TETA 19 lebih unggul dibanding dengan alat sebelumnya atau alat panen pala model galah *prototype 1*, dimana alat DTR TETA 19 memiliki kapasitas rata-rata dengan dua kali pemanenan yaitu 199 buah/jam, sedangkan kapasitas pemanenan alat panen *prototype 1* dengan satu kali pemanenan yakni 152 buah/jam memiliki selisih 47 buah (pemanenan dengan panjang alat 200 cm). Sedangkan untuk pemanenan dengan panjang alat 300 cm memiliki selisih kapasitas pemanenan 56 buah/jam dimana alat DTR TETA 19 lebih unggul. dan pemanenan dengan panjang alat 400 cm alat

panen DTR TETA 19 lebih unggul dengan selisih kapasitas pemanenan buah/jam yakni 21 buah.

**Kata kunci:** alat; pemetik; buah pala; DTR.

## PENDAHULUAN

Tanaman pala (*Myristica Fragrans* Houtt) adalah tanaman asli kepulauan Maluku, dan merupakan komoditas perkebunan yang memiliki bermacam manfaat karena dapat digunakan sebagai obat-obatan, rempah-rempah, dan minyak atsiri. Buah pala siap dipanen pada saat umur 9 bulan setelah pembungaan, dengan ciri-ciri buah berwarna kuning kecoklatan dan juga beberapa buah akan membelah atau merekah melalui alur belahnya, kulit biji atau cangkang berwarna coklat kehitam-hitaman dan fuli berwarna merah. Proses pemetikan buah dilakukan dengan menggunakan galah. Proses panen buah pala di Desa Koka Kabupaten Minahasa dilakukan dengan cara tradisional yaitu dengan memanjat pohon lalu memetik buah menggunakan tangan dan juga menggunakan galah pengait atau galah bambu dimana buah yang dipanen akan langsung jatuh ke tanah sehingga buah pala rentan terkena jamur pada tanah (aflatoksin).

Alat panen pala model galah *Prototype* 1 merupakan sebuah alat yang diciptakan oleh Darwin Taula`bi pada tahun 2020, galah terbuat dari bahan paralon ukuran 2 inci, botol bekas, jerigen, dan kain penghubung, yang nantinya buah pala akan dipetik akan melewati bagian dalam pipa dan kain penghubung. Alat panen buah pala model galah *Prototype* 1 ini memiliki beberapa kelemahan diantaranya yang pertama adalah botol pemetik buah yang hanya memiliki satu mata pisau yang berada pada bagian atas botol terbuat dari besi plat dimana besi plat tersebut kurang tajam dan juga proses pengoperasian alat dilakukan hanya dengan cara didorong, yang kedua tas penampung buah yang terbuat dari jerigen sehingga pemanen sulit dalam mengeluarkan buah dikarenakan jerigen tergolong kaku dan juga memakan waktu pada saat proses pemanenan diatas pohon dimana pada saat buah penuh dalam tas penampung maka tas akan diturunkan terlebih dahulu untuk menyalin buah ke tempat atau wadah yang lebih besar.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu gergaji atau gerinda untuk memotong bahan-bahan seperti paralon dan botol, *solder* digunakan untuk memberi lubang pada paralon dan botol sebagai jalur jahitan, *hot air gun* digunakan untuk membuat jalur sambungan paralon ke paralon lainnya dengan udara panas yang dikeluarkan, meter atau penggaris digunakan untuk mengukur bahan-bahan yang akan digunakan, benang dan jarum digunakan untuk membuat tas dan menyatukan kain panen, gunting digunakan untuk memotong kain, laptop digunakan untuk mendesain modifikasi alat, pisau *cutter* digunakan untuk membuat lubang pada botol sekaligus digunakan sebagai pisau alat pemetik, alat tulis digunakan dalam mencatat hal-hal yang dibutuhkan dalam pembuatan alat.

Bahan yang digunakan yaitu paralon ukuran 2 inci dengan panjang 18 cm, botol bekas, pisau *cutter*, dan senar pancing atau tali kenur untuk pembuatan alat pemetik, kain belacu sebagai bahan utama, pita *webbing* sebagai tali tas dan kerangka tas agar tas kuat dalam menahan beban, resleting untuk menyatukan tas penampung dengan kain pada bagian bawah alat panen yang telah dirancang ( untuk pembuatan tas penampung), kain belacu sebagai bahan utama, kain dijahit berbentuk lingkaran dengan panjang 8 meter yang pada bagian atasnya diberi paralon sepanjang 10 cm sebagai sambungan ke alat panen dan 20 cm lebar kain panen pada bagian bawah ( untuk pembuatan kain penghubung).

### **Rancangan Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (mode rancang bangun), alat yang telah dimodifikasi kemudian diuji untuk mengetahui kinerja alat dengan cara menghitung kapasitas pemanenan buah/menit dan juga kapasitas buah/jam. Data yang diperoleh disusun dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

### **Prosedur Penelitian**

Mengidentifikasi masalah atau kebutuhan yang perlu dipecahkan dengan memahami latar belakang masalah, Pembuatan konsep desain dibuat setelah mengidentifikasi masalah sebagai solusi, Penyiapan alat dan bahan penelitian yang diperlukan untuk menguji konsep desain yang telah dirumuskan, Pembuatan alat berdasarkan konsep desain yang telah dirumuskan dengan presisi dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kinerja alat yang telah dibuat dengan mengidentifikasi kelemahan dan kekurangan yang ada pada alat, Operasionalisasi alat dilakukan untuk menjalankan alat dalam situasi atau lingkungan yang relevan dengan memantau dan merekam hasil yang dihasilkan oleh alat selama operasional yang kemudian menyimpulkan temuan dan hasil penelitian berdasarkan analisis data yang telah dilakukan.

### **Metode Analisa**

Proses pengujian alat dilakukan dengan menguji Uji fungsional pada alat meliputi efektivitas alat, kecepatan dalam proses panen, perbandingan alat panen dilakukan dengan cara menghitung kapasitas buah/menit juga buah/jam, dengan membandingkan alat panen DTR TETA 19, *Prototype* 1 dan juga galah bambu untuk mengetahui berapa banyak buah yang bisa dipetik dalam jangka waktu 30 menit dan juga menghitung kapasitas buah/jam. Peralatan uji yang digunakan adalah *stopwatch* (jam). Kecepatan dan kapasitas pemanenan dapat dihitung dengan persamaan (1) sebagai berikut :

$$Q = m/t \tag{1}$$

Dimana:

Q = kapasitas pemanenan (buah /menit)

m = jumlah buah yang dipanen

t = waktu yang dibutuhkan untuk pemanenan (menit)

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

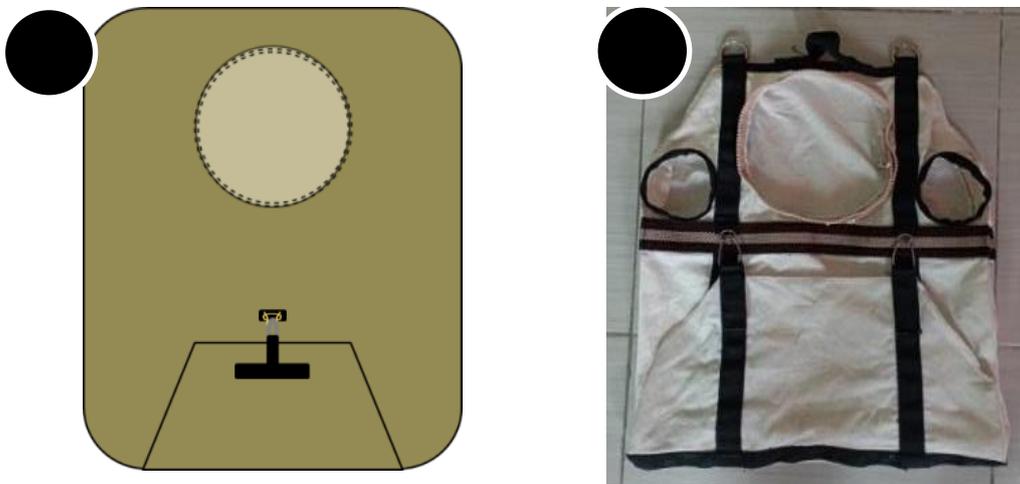
### **Hasil Modifikasi Alat Panen Pala Model Galah DTR TETA 19**

Alat pemetik buah pala *Prototype* 1 yang telah dimodifikasi dengan nama terbaru yaitu DTR TETA 19 (Demianus Tandi Rossok Teknologi Pertanian Angkatan 2019) memiliki bentuk sama seperti alat sebelumnya namun pada alat ini memiliki lobang tempat masuknya buah lebih besar dan juga dilengkapi dengan mata pisau yang terbuat dari pisau *cutter* berada pada bagian atas dan bawah botol. Alat pemetik buah pala berbahan botol bekas dan paralon memiliki panjang keseluruhan 38 cm, dengan panjang botol 20 cm, diameter botol 100 mm, dan panjang paralon 18 cm. Alat pemetik buah pala *Prototype* 1 dan alat yang telah dimodifikasi atau alat DTR TETA 19 dapat dilihat pada Gambar 1.



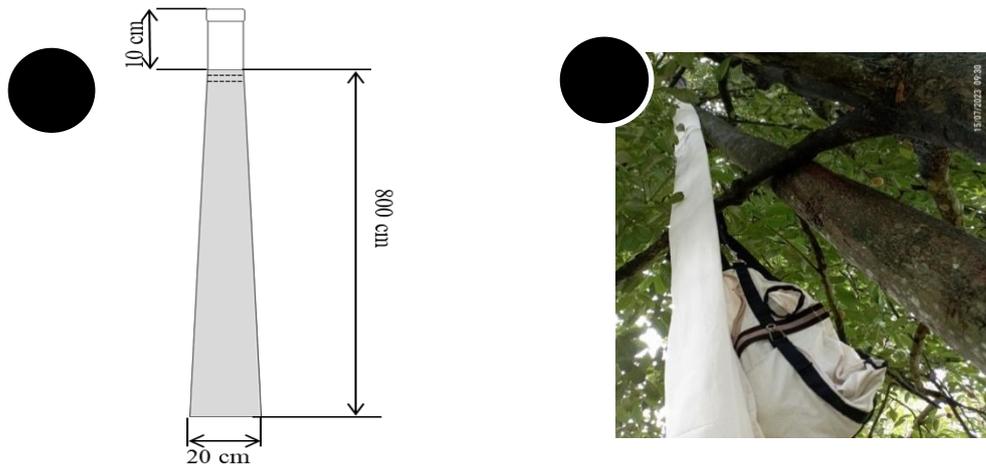
**Gambar 1.** Alat Pemetik *Prototype* 1(A) dan Alat Pemetik Yang Telah Dimodifikasi atau Alat DTR TETA 19 (B)

Tas penampung berfungsi sebagai wadah penampung hasil panen buah pala terbuat dari kain blacu dengan ukuran panjang 50 cm, dengan lebar 40 cm. dan pita *webbing* sebagai kerangka tas agar kuat dalam menampung buah pala. Pada bagian depan tas terdapat tiga lubang sebagai tempat masuknya buah pala, lubang utama pada bagian tengah memiliki diameter 160 mm dan lubang pada bagian samping kiri dan kanan memiliki diameter 80 mm yang berfungsi untuk memasukan buah secara langsung. Tas penampung buah pala *Prototype* 1 dan juga tas penampung yang telah dimodifikasi dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Sketsa Tas Penampung Buah Pala *Prototype* 1(A) dan Tas Penampung Yang Telah Dimodifikasi (B).

Kain panen merupakan kain yang dibentuk memanjang dengan panjang 800 cm, dengan lebar 20 cm pada bagian bawah dan lebar 6 cm pada bagian atas mengikuti diameter dan bentuk dari paralon. Kain panen disatukan dengan paralon sepanjang 10 cm sebagai titik sambungan ke alat panen. Kain panen berfungsi sebagai penghantar buah dari atas pohon ke tas penampung yang berada pada bagian bawah pohon. Kain panen dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Sketsa Kain Panen (A) dan Bentuk Kain Panen Yang Telah Jadi Serta Posisi Tas Penampung Pada Bagian Bawah Pohon Pada Saat Pemetikan Buah Pala (B)

### Hasil Pengujian Alat Panen Pala DTR TETA 19

Pengujian pemanenan buah pala dilakukan dua kali pengulangan berdasarkan tiga tingkatan pemanenan dan juga membandingkan alat panen pala DTR TETA 19 dengan alat *prototype* 1 dan alat panen galah bambu yang dihitung menggunakan stopwatch dengan jangka waktu 30 menit, untuk mengetahui berapa banyak buah yang bisah dipanen dalam jangka waktu tersebut. Hasil pengujian alat panen buah pala dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil pemanenan buah pala dengan dua kali ulangan berdasarkan tiga tingkatan pohon

Tingkatan	Pemanenan	Panjang alat panen (paralon/cm)	Jumlah yang dipanen (buah)	Lamanya pemanenan (menit)	Kapasitas pemanenan (buah/menit)	Kapasitas pemanenan (buah/jam)	Buah yang terpentil (buah)
A	1	300	66	16	4,12	247	0
	2		56	14	4,00	240	1
	Rata-rata		61	15	4,06	244	0,5
B	1	400	36	15	2,40	144	3
	2		29	10	2,90	174	5
	Rata-rata		32,5	12,5	2,65	159	4
C	1	200	100	30	3,33	200	1
	2		66	20	3,30	198	2
	Rata-rata		83	25	3,315	199	1,5

Berdasarkan hasil pengujian pemanenan dengan dua kali pengulangan menggunakan alat panen buah pala model galah DTR TETA 19 yang dilakukan dengan tiga tingkat pemanenan berdasarkan tinggi pohon didapatkan bahwa pemanenan 1 dan 2 tingkatan A dengan panjang alat 300 cm mampu memanen buah sebanyak 66 dan 56 buah (rata-rata 61 buah), dalam jangka waktu 16 menit dan 14 menit (rata-rata 15 menit), dengan kapasitas pemanenan 4,12 dan 4,00 buah/ menit (rata-rata 4,06), dan untuk kapasitas pemanenan buah/jam 247 dan 240 (rata-rata 244 buah /jam) dengan keterangan buah yang terpentil

pemanenan pertama 0 dan 1 buah untuk pemanenan kedua (rata-rata 0,5 buah). Untuk pemanenan 1 dan 2 tingkatan B dengan panjang alat 400 cm mampu memanen buah sebanyak 36 dan 29 buah (rata-rata 32,5 buah), dalam jangka waktu 15 menit dan 10 menit (rata-rata 12,5 menit), dengan kapasitas pemanenan buah/menit 2,40 dan 2,90 (rata-rata 2,65), dan untuk kapasitas pemanenan buah/ jam 144 dan 174 (rata-rata 159 buah /jam) dengan keterangan buah yang terpentol pemanenan pertama 3 dan 5 buah untuk pemanenan kedua (rata-rata 4 buah). dan untuk pemanenan 1 dan 2 tingkatan C dengan panjang alat 200 cm mampu memanen buah sebanyak 100 dan 66 buah (rata-rata 83 buah), dalam jangka waktu 30 menit dan 20 menit (rata-rata 25 menit), dengan kapasitas pemanenan 3,33 dan 3,30 buah / menit (rata-rata 3,315) dan untuk kapasitas pemanenan buah / jam 200 dan 198 (rata-rata 199 buah /jam), dengan keterangan buah yang terpentol pemanenan pertama 1 dan 2 buah untuk pemanenan kedua (rata-rata 1,5 butir).

**Perbandingan Alat Panen**

Perbandingan alat panen dilakukan dengan membandingkan alat panen pala model galah *Prototype* 1 dengan alat panen DTR TETA 19, dan juga membandingkan alat panen tradisional (galah bambu) dengan alat panen DTR TETA 19, diperoleh dengan cara menghitung banyak buah yang dipetik dalam jangka waktu 30 menit. Proses perbandingan pemanenan buah pala menggunakan alat panen *Prototype* 1 dengan DTR TETA 19 dilakukan pada tiga tingkat pemanenan berdasarkan tinggi pohon yakni panjang alat 300 cm dan 400 cm proses panen dilakukan di bawah pohon, dan untuk panjang alat 200cm proses panen dilakukan dengan cara pemanenan di atas pohon. Proses panen menggunakan alat panen *Prototype* 1 dilakukan dengan satu kali ulangan pemanenan, sedangkan proses panen menggunakan alat DTR TETA 19 dilakukan dengan dua kali ulangan pemanenan. Perbandingan pemanenan DTR TETA 19 dengan galah bambu dilakukan dengan cara memanjat pohon atau pemanenan di atas pohon. Proses pemanenan di atas pohon menggunakan galah bambu dengan sepanjang 230 cm buah yang dipetik akan terlepas dari tangkainya kemudian akan terjatuh ke tanah, untuk pemanenan menggunakan alat panen *Prototype* 1 dengan panjang alat panen 200 cm (pemanenan di atas pohon), buah yang dipetik akan terlepas dari tangkainya yang kemudian akan tertampung pada tas penampung yang nantinya setelah buah penuh dalam tas penampung kemudian akan diturunkan dari atas pohon untuk menyalin buah ke wadah yang lebih besar, dan untuk pemanenan menggunakan alat panen DTR TETA 19 dengan panjang alat 200 cm buah yang dipanen akan masuk pada lubang paralon dan turun ke tas penampung yang berada dibawah pohon lewat pada lobang dari kain panen. Pengujian perbandingan alat panen pala model galah *prototype* 1 dan galah bambu dengan alat panen DTR TETA 19 dapat dilihat pada Tabel 2 dan 3.

**Tabel 2.** Hasil perbandingan alat panen buah pala model galah *prototype* 1 dan alat panen DTR TETA 19

Pemanenan (Alat)	Tingkat Pemanenan	Panjang Alat Panen (Paralon / Cm)	Jumlah Yang Dipanen (Buah)	Lama Pemanenan (Menit)	Kapasitas Pemanenan (Buah / menit)	Kapasitas Pemanenan (Buah /jam)	Buah Yang Terpentol (buah)
Model Galah <i>Prototype</i> 1	A	300	47	15	3,13	188	2
	B	400	23	10	2,3	138	3
	C	200	76	30	2,53	152	4
Rata-rata pemanenan DTR TETA 19	A	300	61	15	4,06	244	0,5
	B	400	32,5	12,5	2,65	159	4
	C	200	83	25	3,315	199	1,5

Berdasarkan hasil pengujian perbandingan pemanenan dengan menggunakan alat panen buah pala model galah *Prototype* 1 dan alat panen pala yang telah dimodifikasi atau alat panen pala DTR TETA 19 yang dilakukan dengan tiga tingkat pemanenan berdasarkan tinggi pohon didapatkan bahwa alat panen DTR TETA 19 lebih unggul dalam proses pemanenan buah pala dimana alat ini memiliki kapasitas rata-rata dengan dua kali pemanenan yakni 199 buah/jam, sedangkan kapasitas pemanenan alat panen *prototype* 1 dengan satu kali pemanenan yakni 152 buah/jam memiliki selisih 47 buah (pemanenan dengan panjang alat 200 cm). Sedangkan untuk pemanenan dengan panjang alat 300 cm memiliki selisih kapasitas pemanenan buah/jam yakni 56 buah dimana alat DTR TETA 19 lebih unggul. Dan pemanenan dengan panjang alat 400 cm alat panen DTR TETA 19 lebih unggul dengan selisih kapasitas pemanenan buah/jam yakni 21 buah.

**Tabel 3.** Hasil pengujian perbandingan alat DTR TETA 19 dengan galah bambu

<b>Pemanenan (Alat)</b>	<b>Panjang Alat Panen (Cm)</b>	<b>Jumlah Yang Dipanen (Buah)</b>	<b>Lamanya Pemanenan (Menit)</b>	<b>Kapasitas Pemanenan Buah (Buah/menit)</b>	<b>Kapasitas Pemanenan Buah (Buah/jam)</b>
DTR TETA 19	200	100	30	3,33	200
Galah Bambu	230	112	33*	3,39	204

Keterangan\* 3 menit merupakan waktu pemungutan buah

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, proses perbandingan alat terhadap pemanenan menggunakan dua alat panen yang berbeda yaitu alat panen DTR TETA 19 dengan alat tradisional (galah bambu) dalam jangka waktu pemetik masing-masing 30 menit, dilakukan dengan cara pemanenan di atas pohon. Pemanenan dengan alat DTR TETA 19 memiliki keunggulan yakni tidak lagi membutuhkan waktu untuk proses pengumpulan buah karena buah yang dipetik akan masuk kedalam lobang pada alat pemetik dan juga kain panen kemudian turun ke bawah tas penampung yang berada di bawah pohon. Alat DTR TETA 19 dengan panjang alat 200 cm mampu memanen buah pala sebanyak 100 butir dengan kapasitas pemanen 3,33 buah/menit atau 200 buah/jam dan untuk pemanenan menggunakan galah bambu, buah yang dipetik sedikit banyak dari alat DTR TETA 19 dimana alat galah bambu memiliki panjang 230 cm sesuai dengan alat panen yang digunakan petani di lapangan mampu memanen buah pala sebanyak 112 butir dengan kapasitas pemanenan 3,39 buah/menit atau 204 buah/jam. Namun buah yang dipanen menggunakan galah bambu ini setelah pemetikan buah akan terjatuh ke tanah yang kemudian nantinya dikumpulkan, dimana pada penelitian ini dibutuhkan 3 menit dalam proses pengumpulan buah.

## KESIMPULAN

Alat panen buah pala model galah *Prototype* 1 yang dimodifikasi menjadi alat panen pala model galah DTR TETA 19 memiliki perbedaan terletak pada lobang masuknya buah yang lebih besar dan mata pisau dari pisau cutter di bagian atas dan bawah botol, tas penampung hasil panen terbuat dari kain blacu dan juga terdapat tambahan komponen alat yaitu kain panen. Kapasitas rata-rata pemanen buah/menit dan buah/jam. Menggunakan alat DTR TETA 19, untuk tingkatan A (panjang alat 300 cm), capaian adalah 4,06 buah/menit atau 244 buah/jam. Tingkatan B (panjang alat 400 cm) mencapai 2,65 buah/menit atau 159 buah/jam. Sedangkan tingkatan C (panjang alat 200 cm) memiliki rata-rata kapasitas 3,315 buah/menit atau 199 buah/jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Elfianis, R. 2022. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Pala. <https://agrotek.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-pala/>. Diakses pada 13 April 2023.
- Hasmizal, H. 2021. Identifikasi Senyawa Trimiristin Pada Ampas Buah Pala (*Myristica Fragrans* Houtt) Daerah Aceh Selatan Dengan Menggunakan Gas Chromatography - Mass Spectrophotometry (Gc-Ms). Skripsi. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Banda Aceh.
- Karoho, V. A., D. Sualang., dan M. Ratulangi. 2016. Insidensi Penyakit Busuk Buah Pala Di Kecamatan Kendahe, Kabupaten Kepulauan Sangihe. *COCOS*. Vol 14, No.3.
- Kementerian Pertanian. 2019. Penanganan Pascapanen Buah Pala. Penanganan Pascapanen Buah Pala. Cdr (Pertanian.go.id). Diakses pada 13 April 2023.
- Launda, A. P., D. J. Mamahit dan E .K. Allo. 2017. Prototipe Sistem Pengering Biji Pala Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*. 6 (3): 2301-8402.
- Mamonto, R.D.L., M. F. Dien., dan J. Rimbing. 2018. Populasi Dan Serangan Larva Batocera *Hercules Boisdud* (Coleoptera: Cerambycidae) Pada Tanaman Pala Di Kecamatan Kauditan, Kabupaten Minahasa Utara. *COCOS*. Vol 9, No.5.
- Mare, L. L., J. R. Mandei., dan J. S. Tambas. 2023. Analisis Nilai Tambah Produk Pala Manis Hasil Usaha Wisma Bunaken Kelurahan Tona I, Kecamatan Tahuna Timur, Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Agri Sosioekonomi*. 9 (1): 251-258.
- Muliadi, A.M. Jayali., dan M. Q. Basamin. 2021. Aktivitas Antioksidan Senyawa Turunan Miristisin. *Pekalongan, Indonesia*.
- Priyanto, Y. A., A. Qadir., M. R. Suhartanto., Melati dan R. S. Sundari. 2022. Pengaruh lama penyimpanan dan jenis kemasan terhadap viabilitas benih rekalsitran pala (*Myristica fragrans* Houtt). *AGROMIX*, 13(1): 74-78.
- Rosman, R. 2020. Permasalahan Pengembangan Dan Inovasi Teknologi Budidaya Tanaman Pala Berbasis Ekologi. *Perspektif*, 19(1): 53-6.
- Subhan, M., dan H. Basri. 2019. Klasifikasi Mutu Buah Pala (*Myristica Fragrans* Houtt) Berbasis Pengolahan Citra Menggunakan Metode Deep Learning Arsitektur Faster R-CNN. *INTEK Jurnal Penelitian*, 6(2): 106-113.
- Sumarno, L., dan A. Lukas. 2022. Inovasi Teknologi Pengolahan Pala. Yogyakarta, Indonesia.