

**KEMAMPUAN ARANG AKTIF DARI BATANG POHON BIDARA (*Ziziphus mauritiana*) UNTUK MENUNDA KEMATANGAN DAN MEMPERPANJANG MASA SIMPAN PISANG KETIP (*Musa paradisiaca*)**

**Nunung Parwati<sup>1</sup>, Ihlana Nairfana<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia, *Nunungparwati15@gmail.com*

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia, *Ihlana.nairfana@uts.ac.id*

**ABSTRAK**

Pisang merupakan tanaman buah yang berasal dari kawasan Asia Tenggara seperti Malaysia, Filipina, Indonesia, Brasil dan India. Pisang memiliki banyak kandungan dan banyak manfaat yang berguna bagi tubuh, seperti daging buahnya bisa dimanfaatkan sebagai makanan, kulit pisang dapat dimanfaatkan untuk membuat cuka pisang dengan proses fermentasi, bonggol pisang dapat dijadikan soda sebagai bahan baku sabun dan pupuk kalium. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan arang aktif yang berasal dari bidara (*Ziziphus mauritiana*) sebagai penyerap oksigen untuk memperpanjang umur simpan pisang ketip (*Musa paradisiaca*). Rancangan penelitian ini adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) yaitu jenis bahan adsorben, dengan 3 perlakuan : P1 Tanpa bahan adsorben (kontrol), P2 Arang aktif 5g, P3 KMnO<sub>4</sub> 5g. Setiap percobaan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 9 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pisang ketip kontrol (tanpa perolehan adsorben) setelah 5 hari penyimpanan didapatkan skor 4 yang berarti seluruh buah berwarna kuning dan lepas dari sisir. Pengamatan untuk kontrol dihentikan pada hari ke 5 karena buahnya dianggap sudah tidak dapat dipasarkan. Sementara pisang yang simpan dengan menggunakan arang aktif (P2) yaitu, kesegarannya dapat dipertahankan sampai hari ke 11 dan tidak lepas dari sisirnya. Pengamatan dihentikan pada hari 11 karena pertumbuhan jamur mulai terlihat di pangkal sisir pisang.

**Kata Kunci :** Arang Aktif; Batang Bidara; Masa Simpan; Pisang ; Senyawa Kimia.

**ABSTRACT**

*Banana is a fruit plant originating from Southeast Asia, such as Malaysia, the Philippines, Indonesia, Brazil and India. Bananas have many ingredients and many benefits that are useful for the body, such as the flesh of the fruit can be used as food, banana peels can be used to make banana vinegar with a fermentation process, banana weevils can be used as soda as a raw material for soap and potassium fertilizer. The purpose of this study was to analyze the ability of activated charcoal derived from bidara (*Ziziphus mauritiana*) as an oxygen absorber to extend the shelf life of ketip bananas (*Musa paradisiaca*). The design of this study was RAL (Completely Randomized Design), namely the type of adsorbent material, with 3 treatments: P1 without adsorbent (control), P2 5g activated charcoal, P3 KMnO<sub>4</sub> 5g. Each experiment was repeated 3 times, so that 9 experimental units were obtained. The results showed that the control ketip bananas (without adsorbent acquisition) after 5 days of storage obtained a score of 4 which means that all the fruit is yellow and separated from the comb. Observation for control*

*was stopped on day 5 because the fruit was considered unmarketable. While bananas are stored using activated charcoal (P2), that is, their freshness can be maintained until the 11th day and cannot be separated from the comb. Observations were stopped on day 11 because fungal growth began to appear at the base of the banana comb.*

**Keywords :** *Activated Charcoal; Bidara Stems; Shelf life; Banana ; Chemical Compounds.*

## **PENDAHULUAN**

Pisang merupakan tanaman buah yang berasal dari kawasan Asia Tenggara seperti Malaysia, Filipina, Indonesia, Brasil dan India. Pisang memiliki banyak kandungan dan banyak manfaat yang berguna bagi tubuh, seperti daging buahnya bisa dimanfaatkan sebagai makanan, kulit pisang dapat dimanfaatkan untuk membuat cuka pisang dengan proses fermentasi, bonggol pisang dapat dijadikan soda sebagai bahan baku sabun dan pupuk kalium (Aisyah., dkk, 2016). Produksi pisang (*Musa paradisiaca*) di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) telah meningkat dalam 3 tahun terakhir. Data produksi pisang di NTB adalah 1.021.157 kuintal pada tahun 2019, dan meningkat menjadi 1.182.466 kuintal pada tahun 2021.

Varietas pisang yang tumbuh dan dibudidayakan di Nusa Tenggara Barat cukup beragam. Pada tahun 2014, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Nusa Tenggara Barat telah mengumpulkan 15 kultivar pisang termasuk pisang Haji, Candi, Ketip, Jepun, Mas, Tembaga, Jogang, Klutuk, Seribu, Raja, Susu Burik dan Kayu. Pisang Ketip adalah jenis pisang lokal dari Pulau Lombok yang sangat diminati oleh konsumen. Pisang ini memiliki harga jual lebih tinggi dibanding jenis pisang lainnya. Satu sisir pisang ketip bisa dijual seharga Rp. 20.000 sampai dengan Rp. 25.000, dibandingkan dengan pisang lainnya yang lebih murah biasanya dijual seharga Rp. 5.000 sampai Rp. 15.000 per sisirnya (Kurnianingsih dkk.,2018). Karakteristik pisang ketip adalah kulitnya berwarna hijau tua saat masih muda dan berubah kuning saat sudah matang, daging buahnya berwarna putih kekuningan, memiliki rasa manis, tekstur lembut, tidak berair dan memiliki aroma yang kuat (Hapsari.,2015). Pisang ketip lebih banyak disukai untuk dikonsumsi secara langsung. Distribusi pemasarannya pisang ketip biasanya dilakukan di pasar tradisional dan kios buah di pinggir jalan di Pulau Lombok, tidak hanya itu pemasaran pisang ketip juga telah tersebar di berbagai provinsi, kabupaten dan bahkan kota-kota seperti Bali, NTT, Sumbawa, Dompu dan Kabupaten Bima.

Pisang ketip sama seperti pisang pada umumnya, memiliki sifat yang mudah rusak saat dipanen. Hal ini dikarenakan pisang ketip adalah buah yang bersifat klimaterik yaitu tingkat respirasinya cenderung meningkat selama penyimpanan, sehingga buah pisang cepat mengalami

kerusakan atau pembusukan, buah akan tetap melanjutkan proses pematangannya meskipun sudah di petik. Sebagai buah klimaterik, pisang menghasilkan lebih banyak gas etilen endogen, yang mempengaruhi pematangan 0-0,5 ppm dan meningkat mencapai puncak klimaterik 130 ppm. Sehingga menjadi salah satu hambatan dalam pasokan pisang ketip segar dengan kualitas prima kepada konsumen, terutama kepada konsumen di luar Pulau Lombok (Daniells, dkk.,2001). Berbagai hasil penelitian mengenai metode untuk memperpanjang masa simpan buah segar telah banyak diterbitkan, termasuk penggunaan kemasan yang dimodifikasi, penyimpanan suhu rendah, dan menunda bahan seperti  $\text{KMnO}_4$ , Antioksidan,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , dan arang aktif. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang bertujuan sebagai penunda pematangan untuk menekan pembentukan gas etilen yang timbul selama proses pematangan dari produk pertanian. Tujuan absorben untuk menyerap etilen dan air sehingga dapat menunda pematangan pada pisang. Salah satu absorben yang bisa digunakan adalah arang aktif (Chaemsanit dkk., 2018). Arang aktif berbentuk butiran hitam yang berfungsi sebagai adsorben. Arang aktif diproduksi secara luas dan dikemas dalam sachet, kemudian dimasukkan ke dalam kemasan primer buah untuk memperpanjang masa simpannya. Terdapat beberapa penelitian yang telah berhasil menghasilkan arang aktif dari berbagai bahan baku seperti kelapa sawit, tangkai jagung, daun nanas, dan lain-lain (Ebrahimi., 2021).

Di Pulau Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, banyak ditemukan tanaman endemik salah satunya adalah bidara (*Ziziphus mauritiana*). Tanaman ini banyak tumbuh subur di tanah kering di Pulau Sumbawa. Karakteristik utama dari tanaman ini adalah dapat tumbuh dalam kondisi kering dan ekstrem seperti suhu ekstrim ( $>50^\circ\text{C}$ ) dan curah hujan rendah. Wilayah Sumbawa secara fisik memiliki lanskap besar yang dikelilingi oleh garis pantai dan memiliki iklim tropis yang merupakan kondisi ideal bagi bidara untuk tumbuh. Tanaman bidara banyak tumbuh di sawah dan kebun warga khususnya pada musim tanam sehingga banyak di tebang karena dianggap sebagai gulma. Masyarakat Pulau Sumbawa telah lama menggunakan kayu pohon bidara sebagai bahan baku untuk membuat arang, serta sebagai bahan kayu bakar untuk memasak karena memiliki kualitas arang yang baik (García-García.,2013).

Arang aktif ialah satu jenis zat yang terdiri dari karbon amorf yang sebagian besarnya terdiri dari atom karbon yang bebas, dan memiliki permukaan internal yang luas sehingga memiliki kemampuan adsorpsi yang sangat baik. Kemampuan adsorpsi ini memungkinkan arang aktif untuk menyerap anion, kation, dan senyawa organik dan anorganik baik dalam

bentuk larutan maupun gas. Arang aktif juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan bisa dipakai untuk apa saja, salah satunya penyerapan oksigen di penyimpanan buah. Arang aktif memiliki banyak sekali manfaat, seperti pembersih air, pemurnian gas, industri gula, pengolahan limbah cair, dan sebagainya. Semua bahan yang mengandung karbon dapat di gunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan arang aktif. Saat pasca panen diperlukan penanganan tepat untuk mendapatkan hasil panen dengan mutu kualitas dan kuantitas yang baik khususnya pada buah yang rentan rusak, salah satu buah yang perlu penanganan pasca panen adalah pisang ketip. Karna memiliki tekstur buah yang mudah matang, cepat busuk, respirasi transpirasi tinggi, sehingga perlu penyerapan oksigen (Nairfana, dkk 2020).

## **METODOLOGI**

### **Alat**

Alat yang digunakan yaitu, timbangan kue, pisau, digital temperatur, refraktometer, merk kuisioner organoleptik, plastik PP klip, oven, yimbangan analitik, kantong teh celup dan muffle furnace.

### **Bahan**

Bahan baku yang digunakan adalah batang bidara yang dikumpulkan dari Kecamatan Rhee, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. Bahan lain yang digunakan adalah NaOH, aquades dan  $KMnO_4$ .

### **Tahapan penelitian**

#### **1. Persiapan Pengaktifan Arang**

Kayu bidara dipanaskan secara konvensional sampai menjadi arang kemudian dihancurkan menjadi 1-2 cm, kemudian dimasukan arang ke dalam larutan sodium hidroksida dengan rasio 35% pada 10:50 (w/v) (arang 10g: 50ml aktivator kimia). Proses ini dilakukan selama 24 jam pada suhu kamar kemudian disaring dan dicuci dalam air mengalir untuk melepaskan residu kimia. Endapan arang dipanaskan dalam muffle furnace di suhu  $600^{\circ}C$  selama 2 jam untuk mendapatkan arang aktif.

#### **2. Analisis Sensori Tingkat Kematangan**

Analisis sensori pada tingkat kemasaran dilakukan untuk mengetahui tingkat kematangan pisang yang dinilai oleh perubahan warna kulit pisang selama penyimpanan. Tes ini menggunakan 50 panelis semi terlatih dari mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa. Panelis memberikan skor 1-5 sebagai berikut:

- 1 = hijau
- 2 = hijau > Kuning
- 3 = hijau < Kuning
- 4 = Kuning
- 5 = Kuning dengan bintik coklat

### 3. *Visual Quality Rating*

Analisis sensori pada rating kualitas visual dilakukan untuk mengetahui tingkat pemasaran pisang. Tes ini menggunakan 50 panelis dari pedagang pisang di Sumbawa Besar. Panelis memberikan skor 1-4 sebagai berikut:

- 4 = Tidak ada kerusakan (segar)
- 3 = Kerusakan kecil (segar dan bisa dipasarkan)
- 2 = Kerusakan kecil (tidak bisa dipasarkan)
- 1 - Kerusakan berat (tidak bisa dipasarkan)

### 4. Analisis Karakteristik Penurunan Susut Bobot

Penurunan susut bobot dilakukan di seluruh pisang (kulit dan daging) sebelum penyimpanan dan setelah penyimpanan. Penurunan susut bobot dihitung berdasarkan rumus:

$$\frac{W_a - W_B}{W_a} \times 100\%$$

W<sub>a</sub> = Berat awal sebelum penyimpanan (g) W<sub>B</sub> = Berat akhir setelah penyimpanan (g)

### 5. Total Padatan Terlarut

Pengukuran padatan larutan menggunakan refraktometer tangan, dengan menghancurkan daging pisang, kemudian ditekan pada prisma dan data yang tercantum dibaca. Nomor pada refraktometer tangan menunjukkan total konten padat terlarut (°brix)

### 6. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) satu faktor dengan 3 perlakuan yaitu:

P1 : Tanpa bahan adsorben (kontrol)

P2 : Arang aktif 5g

P3 : KMnO<sub>4</sub> 5g

Setiap percobaan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 9 unit percobaan. Data dihitung menggunakan Anova pada taraf nyata 5% dan apabila terdapat perbedaan nyata maka akan diuji lanjut dengan menggunakan BNJ pada taraf nyata 5%.

## PEMBAHASAN

### 1. Tingkat Kematangan

Penyimpanan pisang ketip menggunakan arang aktif dilakukan agar pisang dapat di pertahankan kesegarannya dalam jangka waktu yang lebih lama dari pisang tanpa menggunakan arang aktif bidara. Sebagai bahan alami yang digunakan untuk mempertahankan kesegaran pisang tersebut, arang aktif ini juga mampu menjadi solusi untuk masyarakat dikarenakan bidara ini menggunakan bahan alami sedangkan  $KMnO_4$  menggunakan bahan kimia, seperti yang sudah kita ketahui bahan kimia dapat mengganggu kesehatan.  $KMnO_4$  ini adalah bahan yang berbahaya, kontak langsung dengan kulit dapat menyebabkan iritasi (Garcia., 2013). Oleh karena itu, harus dihindari penggunaan yang tidak tepat atau paparan berlebihan terhadap  $KMnO_4$ . Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pisang ketip kontrol (tanpa perolehan adsorben) setelah 5 hari penyimpanan didapatkan skor 4 yang berarti seluruh buah berwarna kuning dan lepas dari sisir (Tabel 1). Pengamatan untuk kontrol dihentikan pada hari ke 5 karena buahnya dianggap sudah tidak dapat dipasarkan. Sementara pisang yang disimpan dengan menggunakan arang aktif (P2) yaitu, kesegarannya dapat dipertahankan sampai hari ke 11 dan tidak lepas dari sisirnya. Pengamatan dihentikan pada tanggal 11 karena pertumbuhan jamur mulai terlihat di pangkal sisir pisang. Dibandingkan  $KMnO_4$  (P3) dapat menjaga kesegaran pisang sampai hari ke 13, dimana pada akhir penyimpanan terjadi perubahan warna buah terlihat warna kuning secara keseluruhan, tekstur buah mulai lunak dan terlihat pertumbuhan jamur dipangkal sisir pada pisang. Selain terjadi perubahan warna dan pertumbuhan jamur, satu hal lain yang bisa diperhatikan dari percobaan penyimpanan ini adalah adanya kelembapan yang telah terakumulasi dalam kemasannya. Hal ini disebabkan akumulasi etilen yang berasal dari pisang dalam plastik PP. Akumulasi etilen menyebabkan peningkatan suhu didalam kemasan PP dan terjadi kondensasi di bagian dalam dinding kemasan. Perubahan pada tingkat kematangan pisang ketip selama penyimpanan disajikan pada Tabel 1

**Tabel 1** Tingkat kematangan buah selama penyimpanan dianalisis dengan tes hedonic

Perlakuan	Tingkat Pematangan buah (hari)							Komentar
	1	3	5	7	9	11	13	

Kontrol	3,1	3,5	4,2						lepas dari sisir setelah 5 hari penyimpanan Buah tetap menempel di sisir, tapi berwarna kuning dengan bintik coklat setelah 11 hari penyimpanan, jamur putih mulai terlihat Buah tetap menempel di sisir, tapi berwarna kuning dengan bintik coklat setelah 13 hari penyimpanan, jamur putih mulai terlihat.
Arang aktif	1,2	1,2	1,52	4,7	4,7	5,2			
KMnO <sub>4</sub>	1,1	1,2	2,2	2,4	3,2	3,7	4,7		

Di Australia, dimana pisang dipanen pada tingkat kematangan komersial yang dikemas dalam plastik PP dapat mempertahankan mutu pisang sampai dengan 43 hari. Selain itu, Napitupulu (2013) juga menemukan bahwa pisang ketip yang disimpan dalam kombinasi KMnO<sub>4</sub> dan Ca (OH)<sub>2</sub> juga berlangsung hingga 13 hari pada suhu kamar (27°C dengan RH 56-65%). Perbedaan hasil ini dianggap dipengaruhi oleh perbedaan suhu kamar, kisaran suhu di Kabupaten Sumbawa lebih tinggi (dicatat sekitar 31°C per hari). Selain suhu, RH di Kabupaten Sumbawa juga cukup tinggi, yaitu sekitar 70%. Suhu tinggi dan RH pada suhu penyimpanan menyebabkan tingkat respirasi dan transpirasi meningkat, sehingga pisang matang lebih cepat. Namun, secara keseluruhan kesegaran pisang yang disimpan dengan arang aktif dari bidara bisa bertahan lebih lama dari pada tidak menggunakan arang aktif. Penggunaan arang aktif dapat menjaga kesegaran pisang yang paling lama. keberadaan KMnO<sub>4</sub> sebagai salah satu bahan yang efektif untuk penundaan kematangan yang telah dijual secara komersial dipasaran. Namun, penggunaan KMnO<sub>4</sub> ini masih kontroversial karena KMnO<sub>4</sub> masih bahan kimia sehingga masih diperlukan bahan adsorben lainnya yang diperoleh secara alami seperti arang aktif bidara.

## **2. Visual Quality rating**

Visual quality rating adalah suatu teknik penilaian sederhana dengan menggunakan skor tertentu pada setiap variabel yang dianggap mempengaruhi nilai objek yang akan diteliti. Cara pengujian teknik visual quality rating adalah dengan memberikan skor pada lembar kuisisioner uji organoleptik untuk mendapatkan hasil dari pengujian objek mana yang masih layak dipasarkan dan objek yang sudah tidak layak dipasarkan. Panelis untuk *visual quality rating* adalah para pedagang pisang yang di Sumbawa, karena pedagang tersebut sudah mengetahui mana pisang yang sudah memenuhi standar kelayakan untuk dijual.

Tujuan dari penyimpanan atmosfer terkendali adalah untuk menunda pematangan dari bahan dan meningkatkan mutu kesegaran sehingga buah masih dapat dipasarkan dan diterima oleh konsumen. Tingkat kematangan pisang ketip harus dipertahankan selama periode tertentu, sehingga buah ini dapat dipasarkan sesuai dengan persyaratan yang ditentukan oleh berbagai pasar. Kenampakan adalah salah satu faktor yang menentukan kualitas dari kesegaran pisang ketip pada Tabel 4.3, terlihat bagaimana kenampakan buah pisang ketip menurun seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Kenampakan dari buah pisang yang masih laku dipasarkan maupun tidak lagi dapat dipasarkan yang sesuai dengan standar pasar di Pulau Sumbawa disediakan pada Tabel 2

**Tabel 2** Visual Quality Rating pisang Selama Penyimpanan dianalisis dengan tes hedonik

<b>Kriteria</b>	<b>Berharga</b>	<b>Non-berharga</b>
Visual		
1. Kulit warna	hijau ke kuning hijau	Kuning dengan bintik coklat
2. terjatuh dari sisir	Buah masih utuh pada sisir	Buah terjatuh dari sisir
Mekanik / biologis		
1. Tingkat kemulusan kulit	lepuh <30%	lepuh > 30%

		keras, dan buah	Teksturnya sangat lembut
2. Tekstur		daging lembut saat matang	dan buah jatuh dari sisir, atau tekstur buah sangat lembut tapi kulitnya masih hijau
3. Tingkat Pembusukan		Tidak ada tanda micellium/ jamur	Terlihat micellium/ jamur
4. Pembukaan buah		Tidak ada pembukaan kulit	Buah retak terbuka

Pisang ketip kontrol masih dapat dipasarkan sampai dengan 3 hari penyimpanan, namun setelah hari ke 5 tidak dapat dipasarkan lagi. penyimpanan pisang ketip dengan arang aktif bidara dapat dilakukan sampai hari ke-11 dan sebagai pembanding dengan  $KMnO_4$  masih dapat dipasarkan dan pisang yang mendapatkan perlakuan  $KMnO_4$  masih bisa dipasarkan sampai hari ke-13. Kenampakan pisang diakhir periode penyimpanan yang dinyatakan sebagai pisang tidak layak lagi dipasarkan adalah adanya perubahan warna yang berubah dari kuning menjadi bintik coklat tekstur yang lunak dan adanya pertumbuhan jamur pada sisir pisang dan beberapa buah sudah terbuka sehingga cairan dari buah keluar dan terakumulasi dibagian bawah kemasan plastik.

### 3. Penurunan Susut Bobot

**Tabel 3** Penurunan susut bobot pisang Selama penyimpanan (g)

Perlakuan	pengulangan	Hari penyimpanan						
		1	3	5	7	9	11	13
kontrol	U1	0	5,5	15,1				
	U2	0	5,5	15,5				
	U3	0	5	15,4				
Arang Aktif	U1	0	5,8	8,3	12,1	14,1	23,1	
	U2	0	5	8,5	12,4	12,4	20,3	
	U3	0	5	8	13,1	15,2	25,9	

KMnO <sub>4</sub>	U1	0	5	8	12,5	13,2	26,2	31,5
	U2	0	5	8,4	12,6	13	24,3	28,7
	U3	0	5	8,3	12,1	13,8	24,8	33,0

Penurunan susut bobot dari pisang disebabkan karena hilangnya air dari daging buah yang disebabkan oleh respirasi dan transpirasi. Penurunan susut bobot pada pisang dengan arang aktif dan KMnO<sub>4</sub> lebih lambat dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa arang aktif dan KMnO<sub>4</sub> dapat menekan proses respirasi dan akhirnya memperlambat masa simpan Agustiningrum dkk., (2014). Proses transpirasi dipengaruhi oleh suhu penyimpanan di sekitar buah yang menyebabkan terjadinya evaporasi yaitu penguapan air dari daging pisang, semakin lama waktu penyimpanan semakin tinggi susut bobot dari buah dan hal ini terlihat dari berubahnya permukaan kulit pisang menjadi keriput. Laju transpirasi yang tinggi berbanding profesional dengan jumlah susut bobot pada pisang (Pudja 2012).

**4. Total Padatan Terlarut**

**Tabel 4** Total padatan terlarut selama penyimpanan

Perlakuan	Pengulangan	Total padatan Terlarut						
		1	3	5	7	9	11	13
Kontrol	U1	8,5	10,2	29,5				
	U2	8,5	11,5	29,5				
	U3	8,2	11	28,3				
Arang aktif	U1	8,3	11,5	17,4	23,5	25,5	28,8	
	U2	8,5	11,5	18,5	23,5	25,8	29,5	
	U3	8,5	12,5	18,5	24,0	25,5	29,5	
KmnO <sub>4</sub>	U1	8,5	12,4	18,5	23,5	23,2	26,5	30,5
	U2	8,5	10,5	18,2	22,8	21,2	26,8	30,8
	U3	8,5	11,5	18,5	23,8	21,5	26,3	30,5

Selama penyimpanan, buahnya mengalami perombakan karbohidrat kompleks seperti pati menjadi gula sederhana. Pada buah yang muda, karbohidrat di dalam buah disimpan dalam bentuk pati dan ketika buah tersebut menjadi matang karbohidrat pati tersebut dirombak menjadi gula-gula sederhana (Putri dkk.,2015). Pola peningkatan ini adalah karakteristik buah klimakterik. Buah pada tahap kematangan lanjutan memiliki total padatan terlarut yang paling tinggi, hal ini disebabkan karena adanya hidrolisis pati menjadi gula sederhana dan juga akan menyentuh puncak fase klimakterik( Arifiya., 2017).

Refraktometer adalah instrumen optik sederhana yang digunakan untuk mengukur kandungan padatan terlarut dari buah-buahan, makanan hingga sayuran. Alat refraktometer berfungsi untuk mengukur nilai konsentrasi suatu zat. Cara menggunakan hand refractometer, yaitu: Pastikan hand refraktometer dalam keadaan bersih terutama di bagian pisma, lakukan kalibrasi terlebih dahulu dengan beberapa tetes larutan aquades pada bagian prisma, lalu keluarkan larutan tersebut dan bersihkan kembali bagian prisma menggunakan tissue, teteskan lagi sampel cairan yang akan di uji sebanyak 2-3 tetes dan pindah ke tempat yang bercahaya, otomatis skala dapat terlihat dan dibaca.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini menggunakan RAL dengan Perlakuan kontrol setelah 5 hari penyimpanan didapatkan skor 4 yang berarti seluruh buah berwarna kuning dan lepas dari sisir. Sedangkan menggunakan *visual quality rating* ini pada perlakuan kontrol tidak dapat bertahan lama kalau semisalnya dipasarkan. Penurunan susut bobot juga kondisi pisang kontrol memiliki susut bobot yang tinggi di karanakan kondisi pisang semakin lama pisang tersebut makin banyak susutnya. Pada kondisi total padatan terlarut di hari ke 5, kondisi pisang memiliki total padatan terlarut tinggi antara arang aktif dan  $\text{KMnO}_4$  di karenakan kondisi pisang tersebut telah matang. Sementara pisang yang simpan dengan menggunakan arang aktif yaitu kesegarannya dapat dipertahankan sampai hari ke 11 dan tidak lepas dari sisirnya. Pengamatan dihentikan pada tanggal 11 karena pertumbuhan jamur mulai terlihat di pangkal sisir pisang. Pada *visual quality rating* ini memiliki kriteria bisa dipasarkan di hari kesembilan di karenakan masih memenuhi kriteria pasar dengan kondisi pisang yang sudah memenuhi kriteria layak jual. Pada penurunan susut bobot ini pisang lebih lama di dibandingkan kontrol, dan pada total padatan terlarut ini pisang memiliki total padatan terlarut yang tinggi di hari ke 9 dikarenakan kondisi pisang matang dengan sempurna. Penggunaan  $\text{KMnO}_4$  dapat menjaga kesegeran pisang sampai hari ke

13, dimana pada akhir penyimpanan terjadi perubahan warna buah terlihat warna kuning secara keseluruhan, tekstur buah mulai lunak dan terlihat pertumbuhan jamur dipangkal sisir pada pisang. Selain terjadi perubahan warna dan pertumbuhan jamur, satu hal lain yang bisa diperhatikan dari percobaan penyimpanan ini adalah adanya kelembapan yang telah terakumulasi dalam kemasannya. Hal ini disebabkan akumulasi etilen yang berasal dari pisang dalam plastik PP. Akumulasi etilen menyebabkan peningkatan suhu didalam kemasan PP dan terjadi kondensasi di bagian dalam dinding kemasan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aisyah, Jenny, lescot (2022) ‘Analisis senyawa metabolit sekunder dan uji aktivitas larvasida alami pada ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) terhadap larva *Aedes aegypti* Doctoral dissertation’, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Bangash, F. K., S.Alam. (2006) ‘Penghapusan asam kuning 34 dari larutan berair oleh arang aktif tulang binatang’. *Tenside Deterjen surfaktan*. 43.6299-309.
- Chaemsanit, Siriporn, Narumo Matan, Nirundorn Matan. (2018) ‘Aktifkan karbon untuk aplikasi kemasan makanan’. *WalailakJurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*.15.4 255-271.
- Chairunnissa, Aisyah, N. (2019) ‘Analisis Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) terhadap *Esherichiacoli* dan *Staphylococcosaureus* (Doctoral dissertation’, *UIN Ar-raniry*).
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., Suhendra, L. (2019) ‘Pengaruh suhu dan waktu maserasi terhadap karakteristik ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) sebagai sumber saponin’. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri ISSN, 2503, 488X*.
- Dahang, D., Sinaga, R., Sembiring, H. A. (2022) ‘KOMPARASI BUDIDAYA TANAMAN PISANG BARANGAN (*Musa acuminata* Linn.) SECARA TRADISIONAL DAN MODERN DI DESA SUKADAME KABUPATEN DELI SERDANG’. *JURNAL AGROTEKNOSAINS, 6(1), 11-22*.
- Daniells, J.,Karamura, D., Jenny, C., Lescot&Tomekpe, K. (2001) ‘Musalogue Katalog *Musa nutmer*, keragaman di genus *Musa*’. *Montpellier.Inibap.,207*.
- Dewi, R., Azhari, A., & Nofriadi, I. (2021) ‘Aktivasi karbon dari kulit pinang dengan menggunakan aktivator kimia KOH’. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 9(2), 12-22*.

- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura (2018) 'Pisang merupakan buah yang dapat dimakan langsung atau diolah terlebih dahulu serta banyak dibudidayakan di Indonesia karena permintaan konsumen yang tinggi'.
- Ebrahimi, A(2021) 'Strategi baru untuk mengendalikan etilena buah dan sayuran untuk memperluas kehidupan rak mereka'. *Jurnal Internasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Lingkungan*, 1-12.
- Gao Y, Yue Q, Gao B, Li A. (2020) 'Wawasan tentang Karbon Aktif Dari berbagai jenis agen pengaktifan kimia'. *Tinjauan. Lingkungan total SCI*. 746: 9.
- García-García.(2013) 'Kemasan aktif kardus untuk memperpanjang umur simpan tomat'. *Teknologi makanan dan bioproses*, 6.3 754-761.
- Hapsari, L. (2015) 'Identifikasi genom pisang (*Musa L.*) dari Jawa Timur Indonesia yang dinilai dengan PCR-RFLP DNA ribosom nuklir spacer internal. *Jurnal Internasional Biosciences*. 7 (3): 42-52.,
- Hustiany, R., & Rahmi, A. (2020) 'UPAYA MEMPERTAHANKAN UMUR SIMPAN PISANG KEPOK DENGAN KEMASAN AKTIF BERBAHAN ARANG AKTIF CANGKANG KELAPA SAWIT'.
- (Indah and Hendrawani, 2017) 'Pengaruh Suhu Dan Lama Aktifasi Terhadap Mutu Arang Aktif Dari Kayu Kelapa'.(Effects of Activation Temperature and Duration TIME on the Quality of the Active Charcoal of Coconut Wood). *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 12(2), 21-28.
- Jamilatun, S. and Setyawan, M. (2014) 'Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa dan Aplikasinya untuk Penjernihan Asap Cair', 12(1), p. 73. doi:10.12928/si.v12i1.1651.
- Kurnianingsih, Rina, Ghazali,Mursal Astuti, Sri. (2018) 'Karakterisasi Morfologi Tanaman Pisang di Daerah Lombok'. *Jurnal Biologi Tropis*, 18. 10.29303
- Kurniawan, H. and Pujiono, E. (2019) 'Allometri biomassa atas tanah *Ziziphus mauritiana* untuk pendugaan biomassa di Pulau Timor', *Journal of Forestry Research Faloak*, 3(2), pp. 59–74.
- Lempang M, Syafii W, Pari G. (2011) 'Struktur dan Komponen Arang Serta Arang Aktif Tempurung Kemiri'. *J Peneliti memiliki Hutan*, 29 (3).

- Lestari, U., Faizar, Farid, dan Ahmad Fudholi. (2019) Perumusan dan uji efektif deodoran dari arang aktif karung kelapa sebagai adsorben keringat yang berlebihan pada tubuh'. *Asuransi Asian Farmasi dan Klinik* 12.10 193-196.
- Li Lyli. (2016) Persiapan dan analisis karbon aktif dari lumpur limbah dan tangkai jagung'. *Teknologi bubuk cangkih*, 27.2 684-691.
- Nairfana, I., Nikmatullah, A., Sarjan, M., Tandean, A. (2022) 'Variabilitas metabolit sekunder dari daun ziziphus mauritiana Diperoleh dari lokasi yang berbeda di Sumbawa, Indonesia'. *Biodiversitas Jurnal Keanekaragaman Hayati*, 23(9).
- Nazwirman, N., Juniarti, J., Simon, Z. Z. (2020) 'Penyuluhan Dan Pembinaan Manfaat Dan Budidaya Tanaman Surgawi'. *JURNAL PENGABDIAN AL-IKHLAS UNIVERSITAS ISLAM KALIMANTAN MUHAMMAD ARSYAD AL BANJARY*, 6(1).
- Neolaka Yab, Lawa Y, Naat J, Riuu Aap, Darmokoesoemo H, Widyaningrum Ba, (2021) 'kamambi koyer indonesia (*Schleichera Oleosa*) diaktifkan dengan metode kombinasi pirolisis dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> untuk menghasilkan karbon aktif mekoror untuk adsorpsi PB (II) dari larutan berair'. *Environ Technol Innov.* 0021; 24.
- NTB Prov. (2022) 'Produksi pisang di Nusa Tenggara Barat dari 2013-2021'. 02 Desember 2022.
- Oguegbulu, Edwin N., dan Yudas Okumiahor. (2013) 'Evaluasi isoterm adsorpsi arang aktif yang digunakan dalam pengobatan farmasi dari beberapa bagian tanaman nigeria, tongkat jagung, bagian kayu Mangi feraI dicadan Azan dirachta Indica'. *Kemajuan Penelitian Tanaman Obat* 1.4 72-76.
- Oko, S., Mustafa, M., Kurniawan, A., Muslimin, N. A. (2020). 'Pemurnian minyak jelantah dengan metode adsorpsi menggunakan arang aktif dari serbuk gergaji kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri*)'. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 14(2), 124.
- Ramadhani, L., F., Nurjannah, I. M., Yulistiani, R., Saputro, E.A. (2020) 'Teknologi aktivasi fisika pada pembuatan karbon aktif dari limbah tempurung kelapa'. *Jurnal Teknik Kimia*, 26(2), 42-53.
- Ramses, R., Ashari, E., Ramdani, R. (2014) 'Inovasi Minuman Dan Panganan Berbahan Baku Bidara Laut (*Ximenia Americana*) Dan Mangrove Dari Pesisir Kota Batam'. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 197-204.

- Saifuddin M, Nomanbhay, dan PalanisamyKumaran. (2005) 'Penghapusan logam berat dari air limbah industri menggunakan arang shell kelapa sawit Chitosan'. *Journal Elektronik Bioteknologi* 8.1 43-53.
- Saravanan, S., V. Suchitra, dan Rakesh Kumar. (2013) 'Pengaruh lapisan lilin dan potensial gasal permanganasi absorben berbasis etilena pada simpan pisang CV'. Dwarf Cavendish. *Hortikultura progresif* 45.1 83-88.
- Sen, C., H. N. Mishra, dan P. P. Srivastav. (2012) 'Kemasan atmosfer yang dimodifikasi dan kemasan aktif pisang (*Musa spp.*) Tinjauan tentang pengendalian pematangan dan perpanjangan kehidupan'. *Jurnal produk yang tersimpan dan penelitian posthardvest* 3.9 122-132.
- Setiawan, AB Ari, Anis Shofiyan, Intan Syahbanu. (2017) 'Pemanfaatan limbah daun Nanas (*Anana scomosus*) sebagai bahan dasar arang aktif untuk adsorpsi'. *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 6.3
- Siti Jamilatun, Sembiring, M. T., Sinaga, T. S. (2014) 'Arang aktif (pengenalan dan proses pembuatannya)'.
- Suryan, Huda, M. M. Siti., (2022) 'Adsorpsi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Artifisial Menggunakan Arang Aktif dari Eceng Gondok dengan Penambahan Aktivator ZnCl<sub>2</sub> (Doctoral dissertation', UPN Veteran Jawa Timur).
- Tan YL, Islam Ma, Asif M, Hameed Bh. (2014) 'Adsorpsi karbon dioksida oleh sodiumHydroxide-grafular kelapa karbon yang diubah karbon aktif di tempat tidur tetap'. *Energi*, 77.
- Wahyuni, I. (2019) 'Pembuatan Karbon Aktif Dari Cangkang Kelapa Sawit Dengan Variasi Waktu Aktivasi'. *Jurnal Chemurgy*, 3(1), 11-14.
- Winata, B. Y., Erliyanti, N. K., Yogaswara, R. R., Saputro, E. A. (2021) 'Pra perancangan pabrik karbon aktif dari tempurung kelapa dengan proses aktifasi kimia pada kapasitas 20.000 Ton/Tahun'. *Jurnal Teknik ITS*, 9(2), F399-F404.