

PENGARUH ETILEN ALPUKAT (*Persea americana*), DAUN MANGGA KERING DAN JENIS PLASTIK PADA PEMATANGAN BUAH PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* Var. *Balbisiana colla*)

(The Effect of Ethylene on Avocado (*Persea americana*), Dried Mango Leaves and Plastic Types on Ripening of Kepok Banana (*Musa Pradisiaca* Var. *Balbisiana colla*) Fruit)

Iqlima Noor Azzura^{1*}, Rika Husna¹, Rita Hayati¹

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: iqlimanoorazzura@gmail.com

Abstrak. Pisang adalah buah yang banyak dikonsumsi masyarakat karena mengandung sumber energi sehingga memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Pematangan buah pisang dipacu oleh etilen, diantaranya oleh buah alpukat, daun mangga kering dan jenis plastik. Alpukat mengalami lonjakan respirasi dan produksi etilen setelah dipanen, yang memengaruhi perubahan fisiologis dan biokimia. Etilen yang dilepaskan daun mangga kering akan merangsang proses pematangan buah disekitarnya. Beberapa penggunaan jenis plastik yang baik diantaranya adalah plastik *High Density Polyethylene*, *Low Density Polyethylene* dan *Polypropylene*. Pisang yang digunakan sebanyak 144 buah dan disimpan selama 12 hari. Hasil pada penelitian ini yaitu bahwa kombinasi antara etilen buah alpukat + daun mangga kering dengan jenis plastik lebih baik terdapat pada parameter etilen buah alpukat 3 + daun mangga kering 6 helai dengan jenis plastik *Polypropylene* pada tekstur dan rasa manis.

Kata kunci : Pisang kepok, Etilen Alpukat, Etilen Daun Mangga Kering, Jenis Plastik

Abstract. Bananas are a fruit that is widely consumed by people because they contain a source of energy so they have great potential for development. Banana ripening is stimulated by ethylene, including avocados, dry mango leaves and plastics. Avocados experience a spike in respiration and ethylene production after harvest, which influences physiological and biochemical changes. The ethylene released by dried mango leaves will stimulate the ripening process of the surrounding fruit. Some good uses of plastic include High Density Polyethylene, Low Density Polyethylene and Polypropylene. 144 bananas were used and stored for 12 days. The results of this research are that the combination of avocado fruit ethylene + dry mango leaves with plastic type is better in the parameters of 3 avocado fruit + 6 dried mango leaves with polypropylene plastic type in terms of texture and sweet taste.

Keywords: Kepok banana, Avocado ethylene, Dried Mango Leaf ethylene, Plastic Type

PENDAHULUAN

Pisang adalah buah yang banyak dikonsumsi masyarakat karena mengandung sumber energi (karbohidrat), mineral, kalium serta buah yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan (Huda and Putra., 2023). Sebagai buah yang tergolong klimakterik pisang menghasilkan lebih banyak etilen endogen daripada buah nonklimakterik. Buah pisang akan terus melakukan proses pematangan berlanjut meskipun pisang telah dipetik dari pohonnya. Gas yang dihasilkan akan memengaruhi pematangan buah pisang lain yang ada disekitarnya, bahkan buah pisang yang cacat atau luka akan menghasilkan gas etilen yang lebih banyak daripada buah pisang yang normal (Dafri et al., 2018).

Dibandingkan dengan buah-buahan klimakterik lainnya, alpukat menghasilkan jumlah etilen yang tinggi saat pematangan dimana alpukat adalah buah klimakterik yang mengalami lonjakan respirasi dan produksi etilen setelah dipanen, yang memengaruhi perubahan fisiologis dan biokimia (Azrita et al., 2019). Untuk mendukung pematangan buah bisa dengan cara dari buah itu sendiri atau etilen buatan. pematangan buah pisang dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain yaitu pematangan dengan pengempasan, dan pematangan menggunakan zat etilen alami, seperti daun mangga kering. Etilen yang dilepaskan daun mangga kering akan merangsang proses pematangan buah disekitarnya dengan mengaktifkan enzim yang memecah klorofil, sehingga warna pada buah akan berubah. Etilen juga meningkatkan biosintesis

karotenoid, gula dan senyawa aroma. Membuat buah menjadi lunak, manis dan beraromakhas (Kanaya et al., 2021).

Melakukan pengemasan yang sesuai adalah salah satu cara untuk menekan laju respirasinya. Beberapa penggunaan jenis plastik yang baik diantaranya adalah plastik *High Density Polyethylene* (HDPE) yang mana jenis plastik ini lebih tahan terhadap zat kimia dibandingkan dengan plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan memiliki ketahanan yang baik terhadap minyak dan lemak. Pada jenis plastik *Polypropylene* (PP) memiliki densitas yang lebih rendah dan memiliki titik lunak lebih tinggi dibandingkan polietilen, permeabilitas gas sedang, tahan terhadap lemak dan bahan kimia (Johansyah et al., 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh etilen buah alpukat dan daun mangga kering terhadap pematangan pisang kepek, pengaruh jenis plastik terhadap pematangan pisang kepek dan apakah terdapat interaksi antara etilen buah alpukat dan daun mangga kering dengan jenis plastik terhadap pematangan pisang kepek.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Hortikultura, Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Kota Banda Aceh. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Februari 2025 – Maret 2025.

MATERI DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah pisau, tampah, timbangan analitik, cawan aluminium, oven, *tray*, desikator, *refraktometer*, mortal alu, saringan kecil, alat tulis, thermometer dan *Handphone*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah pisang kepek dengan tingkat kematangan belum matang sebanyak 144 buah, buah alpukat dengan tingkat kematangan matang sebanyak 120 buah dan daun mangga kering sebanyak 216 helai. Plastik jenis *High Density Polyethylene*, *Low Density Polyethylene*, *Polypropylene* berukuran 30 cm x 45 cm berkapasitas 5 kg, solatip *fresh fruit*, kertas label, *aquadest*, Iodin, kertas saring.

Persiapan Pisang

Pisang yang dijadikan sebagai bahan utama penelitian diperoleh dari Desa Lawe Tawakh, Kecamatan Babul Makmur, Kabupaten Aceh Tenggara dengan tingkat kematangan belum matang. Tahap selanjutnya yaitu buah pisang kepek dibersihkan kemudian dilakukan pensortiran dan dipilih pisang yang tidak terdapat kerusakan akibat mikroorganisme serta meminimalisir kerusakan fisik pada pisang yang akan diteliti. Pisang tersebut juga diusahakan memiliki tingkat kemasakan, ukuran dan warna yang seragam.

Persiapan Alpukat

Alpukat yang dijadikan sebagai bahan penelitian untuk meneliti pisang kepek diperoleh dari Banda Aceh dengan tingkat kematangan matang. Tahap selanjutnya yaitu buah alpukat dibersihkan kemudian dilakukan pensortiran dan dipilih alpukat yang tidak terdapat kerusakan akibat mikroorganisme serta meminimalisir kerusakan fisik pada pisang yang akan diteliti.

Persiapan Daun Mangga

Daun mangga yang dijadikan sebagai bahan penelitian untuk meneliti pisang kepek diperoleh dari Gampong Limpok, Kecamatan Darussalam, Kabupaten Aceh Besar. Daun yang digunakan daun yang telah gugur dengan tingkat kelayuan kering. Tahap selanjutnya yaitu

daun mangga dibersihkan kemudian dilakukan pensortiran dan dipilih daun mangga yang tidak terdapat kerusakan akibat mikroorganisme serta meminimalisir kerusakan fisik pada pisang yang akan diteliti.

Proses Pengemasan

Pisang dimasukkan kedalam masing-masing plastik HDPE, LDPE dan PP yang telah diberi label perlakuan yakni kontrol, pisang dengan buah alpukat 1 + daun mangga kering 3 helai, pisang dengan buah alpukat 3 + daun mangga kering 6 helai dan pisang dengan buah alpukat 6 + daun mangga kering 9 helai. Kemudian kantong plastik tersebut harus ditutup rapat menggunakan solatip *fresh fruit* untuk menjaga kesegaran dan mencegah kontaminasi dari luar. Penutupan yang baik akan membantu mengurangi paparan udara dan kelembapan, sehingga kondisi buah tetap optimal untuk dianalisis, dengan menyimpan buah pisang selama duabelas hari dengan suhu ruang sebesar $\pm 28^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban relatif $\pm 58\%$.

Analisa Statistik

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan pola faktorial 4×3 dengan 3 ulangan. Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan 36 unit satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 sampel buah pisang kepok, setiap satuan perlakuan disimpan selama 12 hari. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *Analysis of variance* (ANOVA), jika menunjukkan berpengaruh nyata ($\alpha = 5\%$), maka dilakukan uji lanjut terhadap nilai rata-rata perlakuan dengan menggunakan prosedur uji lanjut *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Susut Bobot

Rata-rata susut bobot pengaruh etilen buah alpukat + daun mangga kering dan jenis plastik pada 4, 8 dan 12 HSP dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata susut bobot pisang akibat pengaruh etilen alpukat + daun mangga kering dan jenis plastik (%).

Perlakuan	Susut bobot (%)		
	4 HSP	8 HSP	12 HSP
Etilen alpukat + daun mangga kering			
Kontrol	0,004	0,011	0,025
1 buah alpukat + 3 helai daun mangga kering	0,005	0,012	0,047
3 buah alpukat + 6 helai daun mangga kering	0,005	0,014	0,027
6 buah alpukat + 9 helai daun mangga kering	0,005	0,013	0,025
Jenis plastik			
HDPE	0,007	0,016	0,032
LDPE	0,007	0,017	0,036
PP	0,006	0,016	0,058

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata pada taraf 5% (Uji DNMRT_{0,05})

Terjadinya penyusutan bobot buah pisang diakibatkan adanya kehilangan unsur karbon selama proses respirasi, senyawa-senyawa karbon yang terdapat dalam buah pisang akan mengikat dan bereaksi dengan oksigen yang akan menghasilkan senyawa-senyawa sederhana

yang mudah menguap yakni uap air dan karbon dioksida sehingga buah akan kehilangan bobotnya (Arti and miska, 2020). Transpirasi menyebabkan kehilangan air dari permukaan kulit, sementara respirasi menghasilkan karbon dioksida dan uap air yang juga menyumbang pada penurunan massa. Hal ini disebabkan oleh sifat plastik yang membatasi pertukaran uap air dengan lingkungan luar, dengan demikian kelembapan di dalam kemasan tetap tinggi dan laju transpirasi menjadi rendah (Kader, 2002).

Total Padatan Terlarut ($^{\circ}$ Brix)

Rata-rata total padatan terlarut pengaruh etilen alpukat + daun mangga kering dan jenis plastik pada 0, 4, 8 dan 12 HSP dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata total padatan terlarut pisang akibat pengaruh etilen alpukat + daun mangga kering dan jenis plastik ($^{\circ}$ Brix).

Perlakuan	Total Padatan Terlarut ($^{\circ}$ Brix)			
	0 HSP	4 HSP	8 HSP	12 HSP
Etilen alpukat + daun mangga kering				
Kontrol	13,00	17,83	19,17	26,83 ^a
1 buah alpukat + 3 helai daun mangga kering	12,17	18,21	19,58	23,50 ^a
3 buah alpukat + 6 helai daun mangga kering	10,83	17,50	19,42	26,08 ^a
6 buah alpukat + 9 helai daun mangga kering	11,42	17,75	20,00	24,75 ^a
Jenis plastik				
HDPE	16,50	24,54	26,83 ^a	33,42
LDPE	15,00	23,83	25,00 ^a	34,33
PP	15,92	22,92	26,33 ^a	33,42

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata pada taraf 5% (Uji DNMR_{T 0,05})

Total pada terlarut pisang kepok dengan perlakuan jenis plastik LDPE pada 12 HSP cenderung lebih tinggi daripada perlakuan plastik HDPE dan PP. Perlakuan jenis plastik LDPE pada 12 HSP cenderung lebih tinggi daripada perlakuan plastik HDPE dan PP. Plastik LDPE memiliki permeabilitas yang lebih tinggi terhadap gas dan uap air, sehingga mempercepat respirasi dan pematangan pisang, yang menekan TPT lebih cepat dibandingkan HDPE dan PP yang lebih kedap (Johansyah et al., 2014).

Hal ini sejalan dengan penelitian Pradhana (2016), bahwa TPT yang tinggi biasanya menunjukkan pisang sudah mengalami pematangan lebih lanjut karena pati diubah menjadi gula selama proses respirasi. Pisang dalam plastik LDPE mungkin lebih matang, tetapi tidak selalu lebih segar karena pematangan yang cepat bisa memperpendek umur simpan dan menurunkan kesegaran. Perubahan pada buah klimakterik seperti pisang kepok ditandai dengan peningkatan TPT, semakin lama penyimpanan, semakin tinggi pula nilai TPT-nya.

Uji Vitamin C (mg/100 g)

Rata-rata uji vitamin C pengaruh etilen alpukat + daun mangga kering dan jenis plastik pada 0, 4, 8 dan 12 HSP dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata vitamin C pisang akibat pengaruh etilen alpukat + daun mangga kering dan jenis plastik.

Perlakuan	Vitamin C (mg/100 g)			
	0 HSP	4 HSP	8 HSP	12 HSP
Etilen alpukat + daun mangga kering				
Kontrol	34,53	28,25	25,92 ^a	21,20
1 buah alpukat + 3 helai daun mangga kering	37,70	28,38	26,56 ^a	18,89
3 buah alpukat + 6 helai daun mangga kering	35,06	30,53	23,67 ^a	20,02
6 buah alpukat + 9 helai daun mangga kering	36,25	29,08	25,15 ^a	19,24
Jenis plastik				
HDPE	48,54	39,00	34,91 ^a	26,92
LDPE	47,57	39,62	32,30 ^a	26,76
PP	47,44	37,62	34,08 ^a	25,66

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata pada taraf 5% (Uji DNMR_{0,05})

Vitamin C yang terkandung dalam buah pisang akan mengalami peningkatan kadar air seiring dengan tingkat kematangan buah pisang yang juga meningkat. Vitamin C dapat terus meningkat selama proses pematangan karena telah mengalami proses perubahan gula hasil perombakan pati yang dapat disintesis menjadi vitamin C. Meningkatnya usia kematangan pada buah pisang maka akan semakin meningkat pula kandungan vitamin C yang terkandung. Hal ini akan terjadi pada kematangan pisang saat berusia mencapai rata-rata 4-5 hari (Wekti et al., 2018).

Uji Organoleptik Tekstur

Rata-rata tekstur pengaruh etilen alpukat + daun mangga kering dan jenis plastik pada 0, 4, 8 dan 12 HSP dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata tekstur pisang akibat pengaruh etilen alpukat + daun mangga kering dan jenis plastik.

Perlakuan	Tekstur			
	0 HSP	4 HSP	8 HSP	12 HSP
Etilen alpukat + daun mangga kering				
Kontrol	0,92	2,08 ^a	5,50 ^a	7,17
1 buah alpukat + 3 helai daun mangga kering	0,75	2,67 ^a	5,83 ^a	7,25
3 buah alpukat + 6 helai daun mangga kering	0,50	3,08 ^a	6,17 ^a	7,08
6 buah alpukat + 9 helai daun mangga kering	0,75	3,00 ^a	5,25 ^a	6,83
Jenis plastik				
HDPE	0,92	3,33	7,83	9,50
LDPE	0,92	3,58	7,25	9,50
PP	1,08	3,92	7,67	9,33

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata pada taraf 5% (Uji DNMR_{0,05})

Dengan adanya bantuan etilen alami seperti etilen alpukat + daun mangga bisa membantu mempercepat pematangan pada pisang. Etilen berperan sebagai hormon pematangan yang mengatur aktivitas enzim dalam pemecahan pektin dan komponen dinding sel, sehingga meningkatkan pelunakan buah dan mudah dikonsumsi (kanaya, 2021).

Penyimpanan pisang dalam plastik PP memengaruhi tekstur karena plastik memengaruhi laju respirasi dan transpirasi buah. Tingkat kekekrasan buah akan menurun selama masa penyimpanan. seiring dengan pematangan buah, pektin yang tidak larut air berubah menjadi larut

air, sehingga mengurangi daya rekat antar sel dan membuat buah menjadi lunak. Dengan begitu, penggunaan plastik PP dapat mempercepat pematangan pada pisang namun dapat juga membuat tekstur pisang lebih cepat lunak hingga pembusukan (syahdat et al., 2018).

Uji Organoleptik Rasa Manis

Rata-rata rasa manis pengaruh etilen alpukat + daun mangga kering dan jenis plastik pada 0, 4, 8 dan 12 HSP dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata rasa manis pisang akibat pengaruh etilen alpukat + daun mangga kering dan jenis plastik.

Perlakuan	Rasa Manis			
	0 HSP	4 HSP	8 HSP	12 HSP
Etilen alpukat + daun mangga kering				
Kontrol	0,50	3,50	4,92	6,50
1 buah alpukat + 3 helai daun mangga kering	0,33	3,50	4,83	6,42
3 buah alpukat + 6 helai daun mangga kering	0,50	3,75	4,83	6,33
6 buah alpukat + 9 helai daun mangga kering	0,25	3,75	4,92	6,33
Jenis plastik				
HDPE	0,50	4,33	6,42	8,33
LDPE	0,50	4,75	6,08	8,58
PP	0,58	5,42	7,00	8,67

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata pada taraf 5% (Uji DNMR_{0,05})

Pada perlakuan jenis plastik 8 HSP nilai organoleptik rasa manis tertinggi dijumpai pada perlakuan PP yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Rasa merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan suatu produk dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Rasa merupakan sesuatu yang diterima oleh lidah. Rasa terbentuk dari sensasi yang muncul dari interaksi bahan-bahan dan komposisi pada produk yang diterima oleh indera pengecap, serta berperan sebagai faktor pendukung citarasa yang menggambarkan kualitas pada produk (Mulyansyah et al., 2023).

Rasa manis yang dihasilkan pisang kepok dipengaruhi oleh etilen alami meningkat karena etilen alami merangsang proses pematangan pada pisang yang mengubah pati menjadi gula sederhana seperti sukrosa dan gula pereduksi. Selama pematangan, etilen alami mengaktifkan enzim yang menghidrolisis pati menjadi gula, sehingga kandungan gula dalam daging pisang meningkat signifikan dan membuat rasa pisang menjadi lebih manis. Penggunaan etilen alami seperti etilen alpukat dan daun mangga kering dapat mempercepat dan menyeragamkan pematangan buah serta meningkatkan kadar gula dan rasa manis pisang secara efektif (Atikah and Daesusi, 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu bahwa kombinasi antara etilen buah alpukat + daun mangga kering dengan jenis plastik lebih baik terdapat pada etilen buah alpukat (3) + daun mangga kering (6) dengan jenis plastik *Polypropylene* pada tekstur dan rasa manis. Adapun saran penelitian selanjutnya menggunakan sumber etilen selain etilen alpukat dan daun mangga kering untuk meningkatkan kualitas pada pisang kepok dan menjaga mutu sifat fisik dan kimia pisang kepok.

DAFTAR PUSTAKA

- Arti, I. M. and Miska, M. E.E., 2020. Perubahan Mutu Fisik Pisang Cavendish Selama penyimpanan Dingin pada Kemasan Plastik perforasi dan Non-Forasi. *UG Jurnal*, 14 (11), pp. 33-44.
- Atikah. D. and Daesusi. R., 2020. Pemberian Larutan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Dalam Proses Pematangan Buah Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca formatypica*) Sebagai Media Edukasi Masyarakat. *Jurnal Pedago Biologi*, 8(2), pp.10-18.
- Azrita, W.M., Usman, A., and Emmy, D., 2019. Rancangan Kemasan dengan Indikator Warna untuk Deteksi Tingkat Kematangan Buah Alpukat. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 7(2), pp. 1-12.
- Dafri, M., Ratianingsih. R., and Hajar., 2018. Penanganan Produksi Buah Pisang Pasca Panen Melalui Model Pengendalian Gas Etilen. *Jurnal Ilmiah matematika dan terapan*, 15(2), pp. 173-187.
- Huda, F., M. and Putra. P.K., 2023. Klasifikasi Jenis Buah Pisang Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network, *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information (JAITI)*, 1(3), pp. 100-105.
- Johansyah, A., Prihastani. E., Kusdiyanti. E., 2014. Pengaruh Plastik Pengemas *Low Density Polyethylene* (LDPE), *High Density Polyethylene* (HDPE) dan *Polipropilen* (PP) Terhadap penundaan Kematangan Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum*. Mill). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 1(3), pp.46-57.
- Kader. A.A., 2002. *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. University of California, Agriculture and Natural Resources.
- Kanaya, O.N., Hasanah, N., Asshydiqie, M., Septianingsih, V., Violita, V., Ratnasari, E., and Dewi, S. K., 2021. Pengaruh Etilen Daun lamtoro, Daun Mangga dan Buah Mangga Terhadap Pematangan Buah Pisang Jantan (*Musa acuminata* Colla.). In: *Prosiding SEMNAS*. Sumatera Barat, Indonesia: Universitas Negeri Padang. pp. 1-12.
- Mulyansyah., Nurwidah, A., Rukmelia., 2023. Sifat Organoleptik Tepung Kulit Pisang kepok (*Musa paradisiaca* L) pada Pembuatan *Cupcake*. *Jurnal Sains dan Teknologi Hasil Pertanian*, 3(2), pp.99-109.
- Pradhana, A.Y., 2016. Respon Mutu Pisang Kultivar Mas Kirana Terhadap Kemasan Atmosfer Termodifikasi Aktif. *Informatika pertanian*, 25(1), pp. 51-60.
- Syahdat. R. M., Saleh. I., Putra, R. T., Ramadhan, R. R., Thoifur, D. M., Putra, I. S., Hestiningsih, h., Sukirno., and Putra, T., 2018. Pengaruh Jenis Kemasan terhadap Kualitas Pisang Cavendish pada Periode Pascapanen. *J. Agrosintesa*, 1(2), pp. 45-51.

Wekti. C.W. and Khanifa. F., 2019. Kadar Vitamin C pada Buah Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L) Sebelum dan Sesudah Penambahan Kalsium Karbida (CaC_2). *Jurnal Insan Cendekia*, 6(1), pp. 13-17.