

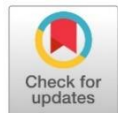


**PEMANFAATAN PATI UMBI GANYONG (*CANNA EDULIS KERR*)  
UNTUK PEMBUATAN PLASTIK BIODEGRADABLE DENGAN  
VARIASI PENAMBAH CMC DAN ASAM ASETAT**

**Meilianti, Syariful Maliki\*, Siti Zhubaidah**

Program Studi Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya  
Jl. Srijaya negara, bukit lama, ilir barat, kota palembang, sumatera selatan - 30128  
Korespondensi: hp: 085277412396, e-mail: syarifulmaliki@polsri.ac.id

Received: 10 November 2024; Revised: 18 November 2024; Accepted: 25 November 2024; Available online: 30 November 2024; Published regularly: November 2024



**abstrak**

Penelitian ini adalah mempelajari pemanfaat tanaman umbian ganyong yang bisa digunakan sebagai bahan dasar pembuatan plastic biodegradable. Ganyong merupakan tumbuh baik di kawasan tropis dan subtropics. Tanaman ganyong di ambil patinya untuk dijadikan plastic biodegradable. Pada proses pembuatan plastic biodegradable, pati yang sudah kering di campu dengan aquadest dan di tambahkan cmc (carbonyl methyl cellulose) dengan variasi 1;1,25;1,5;1,75; dan 2 gram dengan temperature proses 70°C. Setelahnya di variasikan masing-masing penambahan asam asetat 1 ml dan tanpa penambahan. Didapat hasil yang optimal adalah pada penambahan asam asetat dengan cmc sebanyak 1,5 gram. Hasil dari pengujian tarik, elongasi, ketahanan air, dan biodegradabilitasnya sni telah memenuhi standar sni 7188.7:2016

**Kata kunci:** Ganyong, Biodegradabel, cmc, asam asetat

<https://doi.org/10.29103/jtku.v13i2.19573>

**1. Pendahuluan**

Ganyong (*canna edulis ker*) merupakan tanaman yang tumbuh di pedesaan. Tanaman ganyong ini awalnya berasal dari daerah amerika selatan, namun sudah lama akrab di antara masyarakat indonesia, khususnya para petani. Tanaman ini sudah dibudidayakan di beberapa daerah di indonesia seperti di jawa tengah, jawa timur, yogyakarta, jambi, lampung, dan jawa barat (ardiansyah *et al.*, 2021)(gabriel *et al.*, 2024). Tanaman ini tumbuh dengan baik di daerah tropis dan subtropis. Budidaya ganyong tidak terlampau sulit karena tidak terlalu membutuhkan syarat lingkungan yang sulit. *Canna edulis ker* merupakan tanaman



yang mudah dirawat, bebas dari hama dan penyakit, tumbuh subur di tanah yang miskin nutrisi, dan dapat tumbuh sepanjang tahun (guerrero *et al.*, 2024).

Ganyong memiliki banyak kandungan serat, namun mudah berwarna coklat. Hanya saja sebelum dikonsumsi membutuhkan pengolahan selama beberapa jam, sehingga jarang masyarakat mengkonsumsi ganyong. Sifat fisik dan kimia ganyong sangat baik karena memiliki persentase yang seimbang antara amilosa dan amilopektin yaitu 41% dan 53% sehingga ganyong dapat dijadikan salah satu bahan alternatif yang dapat diambil patinya untuk pembuatan bioplastik (lailyningtyas *et al.*, 2020).

Plastik *biodegradable* atau biasa yang disebut bioplastik merupakan plastik yang digunakan seperti layaknya plastik konvensional, namun dapat terurai oleh mikroorganisme sehingga hancur menjadi gas karbondioksida dan air, yang mana setelah digunakan dan dibuang ke lingkungan tidak akan berbahaya terhadap lingkungan tersebut. Bioplastik terbuat dari bahan yang ramah lingkungan seperti polisakarida yang berasal dari tumbuhan, seperti pati, selulosa dan agar-agar (nurfauzi *et al.*, 2018). Komponen yang biasanya digunakan dalam pembuatan bioplastik yaitu karbohidrat atau pati, kitosan, gliserol dan selulosa. Umbi ganyong merupakan salah satu bahan alami yang dapat dipakai dalam pembuatan plastik biodegradable sehingga dapat mengantisipasi masalah limbah plastik sintesis (utami and asngad, 2021).

Pada penelitian sebelumnya oleh ardyansyah (ardiansyah, 2021) tentang pembuatan plastic *biodegradable* dari pati umbi ganyong menggunakan *plasticizer* gliserin dan karagen menghasilkan kondisi optimal dengan nilai kuat tarik 3,3 mpa, elongasi 13,5%, dan mampu terdegradasi dalam waktu 34 hari. Penelitian lain oleh saputro (saputro and ovita, 2017) tentang pembuatan bioplastik dari umbi ganyong dari kitosan menghasilkan kondisi optimal dengan elongasi 2,9%, swelling 0,42% dan mampu terdegradasi dalam waktu 5 hari. Perbedaan pada penelitian ini adalah mengubah variabel berupa penggunaan bahan lain seperti cmc sebagai *filler*, asam asetat sebagai penghomogen dan sorbitol sebagai *plasticizer* untuk membuat plastik *biodegradable* dari pati umbi

ganyong dengan penambahan zat aditif lain untuk memperbaiki sifat mekanik plastik *biodegradable*. Pada penelitian ningsih dan ariyani (ningsih and ariyani, 2019) yang menggunakan cmc pada pembuatan bioplastik dari pati ubi nagara, cmc digunakan sebagai bahan tambahan yang dapat memperbaiki karakteristik bioplastik yang dihasilkan, yaitu meningkatkan nilai ketebalan, daya serap air, kuat tarik, elongasi dan %degradasi. Selain itu, pada penelitian alfarisi (alfarisi *et al.*, 2023) yang menggunakan asam asetat pada pembuatan bioplastik, asam asetat yang digunakan dapat meningkatkan nilai kuat tarik, elongasi dan ketahanan terhadap air.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian terhadap pemanfaatan pati umbi ganyong sebagai bahan bioplastik dengan parameter penelitian penambahan jumlah cmc dan asam asetat. Setelahnya sampel dianalisa dengan analisis uji tarik, elongasi, uji ketahanan air, dan uji biodegradabilitas.

## **2. Bahan dan metode**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pati umbi ganyong, sorbitol, cmc, asam asetat dan aquadest. Sedangkan alat yang digunakan adalah neraca analitik, hot plate, oven, gelas ukur, gelas kimia, termometer, magnetic stirrer, kaca arloji, saringan, cetakan kaca, spatula, blender dan saringan.

pada penelitian ini menggunakan bahan dasar untuk pembuatan bioplastik adalah pati umbi ganyong seberat 2,5 gram dengan variasi penambahan cmc (*carbonyl methyl cellulose*) sebanyak masing masing 1 gr, 1,25 gr, 1,50 gr, 1,75 gr, dan 2 gr, serta bervariasi asam asetat dengan penambahan asam asetat 1 ml dan tanpa penambahan asam asetat.

Tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **1. Tahapan ekstraksi pati umbi ganyong**

umbi ganyong dikupas hingga bersih lalu dipotong kecil-kecil dan dihaluskan menggunakan blender. Setelahnya umbi ganyong yang telah halus disaring menggunakan saringan hingga diperoleh cairan dan cairan filtrat

(suspense pati). Suspensi pati didiamkan selama 24 jam hingga terjadi endapan, endapan tersebut diambil dan dikeringkan di oven hingga endapan pati kering dan siap digunakan untuk pembuatan bioplastik.

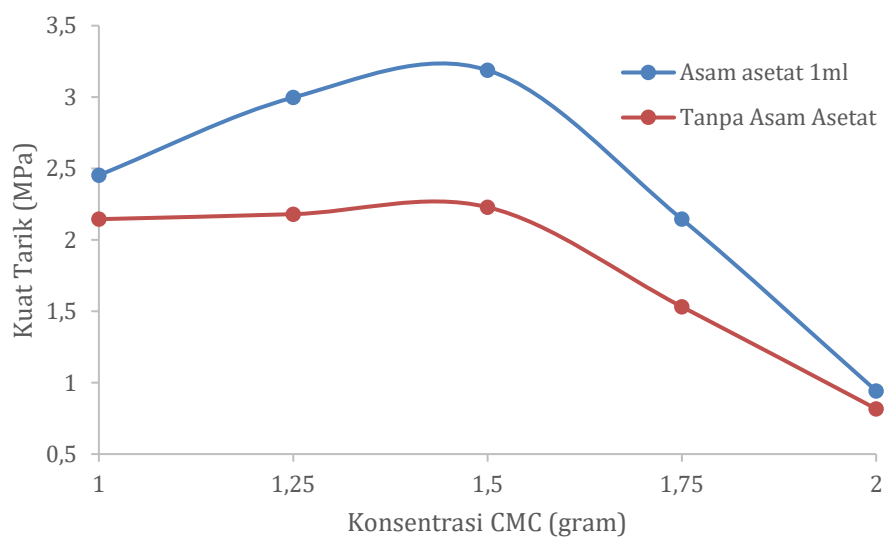
## 2. Tahapan pembuatan bioplastik

pati yang telah kering ditimbang sebanyak 2,5 gram kemudian ditambahkan aquadest hingga 50 ml yang diaduk dengan menggunakan magnetic stirrer pada temperature 70°C. Setelah pengadukan homogen ditambahkan cmc sesuai variasi dan sorbitol sebanyak 2 ml serta di tambahkan asam asetat 25% sesuai variasi diaduk dengan menggunakan magneric stirrer pada temperature 75°C hingg homogen dan mengental. Setelah homogen, didinginkan terlebih dahulu sebelum ditaruh di cetakan bioplastik. Proses pencetakan bioplastik dilakukan pada temperature 70°C selama 3 jam, setelah kering didiamkan kembali dalam cetakan selama 24 jam, dan setelahnya dianalisa.

## 3. Hasil dan diskusi

### 3.1 pengaruh variasi konsentrasi cmc dan konsentrasi asam asetat terhadap uji kuat tarik bioplastik

kuat tarik (*tensile strength*) merupakan sifat mekanik yang berhubungan erat dengan struktur kimia plastik *biodegradable*. Untuk mengetahui pengaruh penambahan cmc dengan variasi berat dan penambahan asam asetat terhadap kuat tarik dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik pengaruh variasi konsentrasi cmc dan variasi konsentrasi asam asetat terhadap kuat tarik bioplastik

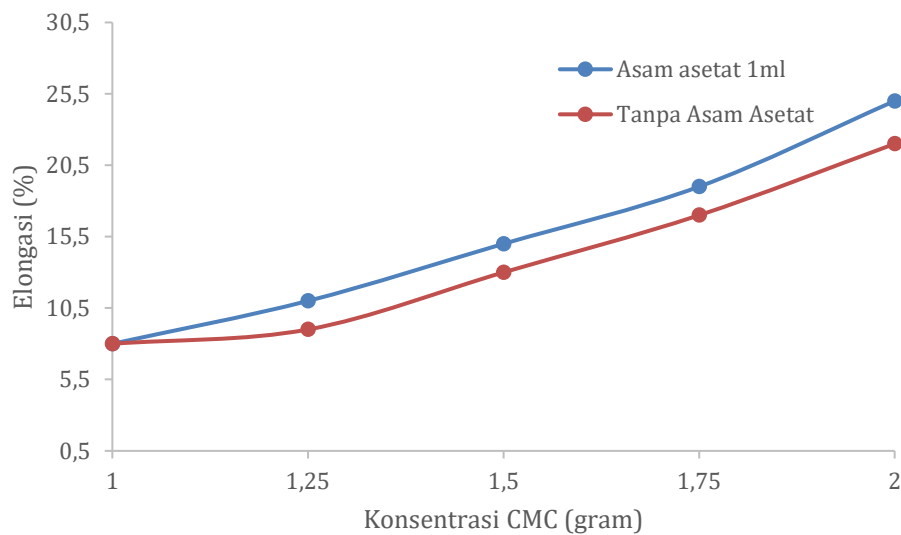
Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa adanya kenaikan nilai kuat tarik pada penambahan cmc 1gr, 1,25gr dan 1,5gr. Penggunaan cmc berfungsi sebagai pengisi atau *filler* pada plastik *biodegradable*. Menurut ningsih dkk (ningsih and ariyani, 2019) pada penelitiannya tentang pembuatan plastik *biodegradable* dari pati ubi nagara bahwa penambahan cmc akan meningkatkan nilai kuat tarik pada plastik *biodegradable* yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan konsentrasi cmc mampu mengisi pori-pori pada plastic *biodegradable* dan juga ikatan hidrogen yang terdapat dalam plastik *biodegradable* membuat struktur molekul menjadi rapat dan kuat. Plastik yang memiliki pori-pori yang lebih sedikit akan berpengaruh terhadap sifat fisik bioplastik, sehingga menghasilkan bioplastik yang lebih padat.

Namun, terjadi penurunan kuat tarik pada variasi konsentrasi cmc 1,75gr dan 2gr. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan cmc yang terlalu banyak dapat mengakibatkan pencampuran yang kurang homogen. Hal ini sebanding dengan aditia dan pputra (aditia and putra, 2023) yang menyatakan bahwa proses pencampuran yang kurang homogen dapat menyebabkan distribusi molekul komponen penyusun plastik tidak merata, sehingga material yang dihasilkan tidak memiliki ketahanan yang lebih bagus terhadap pemberian beban. Cmc yang terlalu tinggi, menyebabkan bioplastik menjadi keras dan rapuh karena cmc tidak dapat mengikat plasticizer secara efektif.

Pada plastik *biodegradable* dengan adanya penambahan asam asetat menyebabkan nilai kuat tarik lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan asam asetat. Menurut nurfatihayati (alfarisi *et al.*, 2023), hal ini disebabkan karena asam asetat yang digunakan akan menghasilkan plastik *biodegradable* yang lebih homogen sehingga meningkatkan nilai kuat tarik.

### 3.2 pengaruh variasi konsentrasi cmc dan konsentrasi asam asetat terhadap sifat elongasi bioplastik

persen pemanjangan (elongasi) adalah suatu sifat mekanik yang erat hubungannya dengan sifat fisik plastik *biodegradable*. *Elongation* atau proses pemanjangan merupakan perubahan panjang maksimum pada saat terjadi peregangan hingga sampel plastik *biodegradable* terputus. Pengaruh penambahan cmc dan asam asetat terhadap sifat elongasi plastik *biodegradable* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik pengaruh variasi konsentrasi cmc dan variasi konsentrasi asam asetat terhadap sifat elongasi bioplastik

Pada Gambar 2 dapat dilihat jika pada penambahan konsentrasi cmc, persen elongasi plastik *biodegradable* yang dihasilkan mengalami peningkatan. Nilai tertinggi persen elongasi didapatkan pada penambahan cmc 2 gr. Hal ini sesuai dengan penelitian ningsih dan ariyani (ningsih and ariyani, 2019) yang mendapatkan nilai elongasi dari pati ubi nagara mengalami peningkatan seiring dengan penambahan konsentrasi cmc. Peningkatan nilai persen elongasi ini

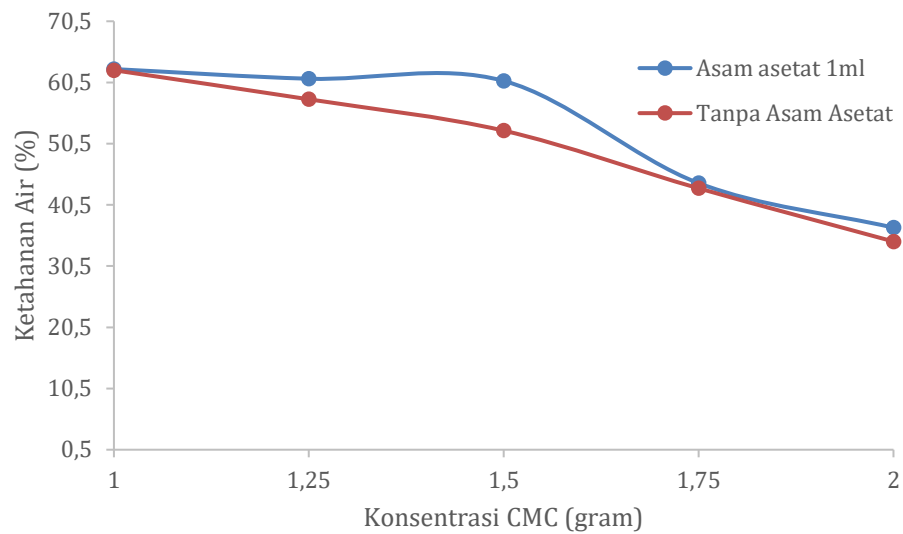
dikarenakan cmc memiliki gel strength yang tinggi. Penggunaan cmc dalam jumlah yang lebih besar akan meningkatkan kemampuan mengikat air yang lebih baik sehingga matriks gel dapat meningkatkan persen pemanjangan dari plastik *biodegradable*. Cmc memiliki gel strength yang tinggi, yang berarti bahwa cmc dapat membentuk ikatan hidrogen yang kuat dengan molekul pati, sehingga semakin banyak ikatan hidrogen yang terbentuk akan menghasilkan bioplastik yang lebih elastis.

Pada plastik *biodegradable* dengan adanya penambahan asam asetat menyebabkan nilai persen elongasi atau perpanjangan lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan asam asetat (lailyningtyas *et al.*, 2020). Hal ini sesuai dengan penelitian (alfarisi *et al.*, 2023)(2023) yaitu penggunaan asam asetat dapat membuat bioplastic tidak mudah putus. Asam asetat dapat meningkatkan kerapatan yang lebih tinggi, sehingga bioplastik yang dihasilkan memiliki material yang lebih padat dan elastis sehingga nilai elongasi meningkat.

Dari hasil penelitian plastik *biodegradable* pati umbi ganyong, didapatkan kondisi optimum persen elongasi terdapat pada komposisi penambahan cmc 2 gr dan asam asetat 1 ml yaitu sebesar 25%, sedangkan kondisi minimum terdapat pada komposisi penambahan cmc 1 gr dan asam asetat 0 ml yaitu 8%. Jika dibandingkan dengan standar mutu bioplastik sni besarnya presentase persen pemanjangan (elongasi) untuk plastik *biodegradable* yaitu 10-20%.

### **3.3 pengaruh variasi konsentrasi cmc dan konsentrasi asam asetat terhadap ketahanan air bioplastik**

analisis ketahanan air ditentukan dengan persentase penyerapan air pada bioplastik. Semakin rendah nilai penyerapan air maka sifat ketahanan air semakin baik, sedangkan semakin tinggi penyerapan air maka akan membuat bioplastik mudah rusak. Oleh karena itu, sifat ketahanan air pada bioplastik diharapkan sangat tinggi. Hasil analisa ketahanan air dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik pengaruh variasi konsentrasi cmc dan variasi konsentrasi asam asetat terhadap ketahanan air bioplastik

Pada Gambar 3 menunjukkan ketahanan air yang dimiliki plastik *biodegradable* pada penelitian ini mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi cmc. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh ningsih dan ariyani (ningsih and ariyani, 2019) yang memperoleh nilai ketahanan air yang semakin rendah seiring dengan bertambahnya konsentrasi cmc. Nilai tertinggi persen ketahanan air didapatkan pada penambahan cmc 1 gr. Hal ini mengindikasikan bahwa pada penambahan cmc akan berpengaruh terhadap penyerapan air. Semakin banyak cmc yang ditambahkan membuat plastic *biodegradable* mudah menyerap air sehingga ketahanan airnya semakin rendah. Sifat hidrofolik dari cmc menyebabkan air mudah masuk ke dalam matriks plastic *biodegradable*, sehingga cepat rusak dan hancur.

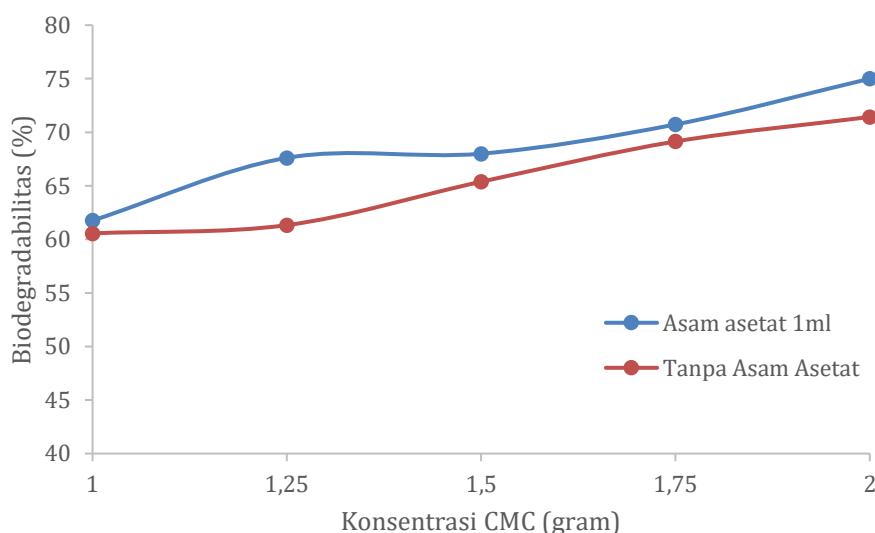
Pada plastik *biodegradable* dengan adanya penambahan asam asetat memiliki ketahanan air yang lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan asam asetat. Hal ini sesuai dengan penelitian indah (2021) yang menyatakan bahwa asam asetat berperan dalam meningkatkan ketahanan air pada plastik *biodegradable*. Asam asetat dapat membentuk ikatan kimia dengan molekul pati,



sehingga mengubah struktur molekuler bioplastik. Asam asetat yang ditambahkan menyebabkan semakin banyak ikatan kimia yang terbentuk, sehingga plastik menjadi stabil dan memiliki ketahanan air yang lebih tinggi.

### 3.4 pengaruh variasi konsentrasi cmc dan konsentrasi asam asetat terhadap biodegradabilitas bioplastik

Biodegradasi adalah penyederhanaan sebagian atau penghancuran seluruh bagian struktur molekul senyawa oleh reaksi-reaksi fisiologis yang dikatalisis oleh mikroorganisme. Biodegradabilitas merupakan kata benda yang menunjukkan kualitas yang digambarkan dengan kerentanan suatu senyawa (organik atau anorganik) terhadap perubahan bahan akibat aktivitas-aktivitas mikroorganisme. Uji biodegradasi dilakukan untuk mengetahui apakah suatu bahan dapat terdegradasi dengan baik di alam. Pada penelitian ini, uji biodegradasi dilakukan dengan cara menghitung persen kehilangan berat pada sampel bioplastik yang diletakkan diatas tanah. Pengaruh penambahan cmc dan asam asetat terhadap biodegradasi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik pengaruh variasi konsentrasi cmc dan variasi konsentrasi asam asetat terhadap biodegradabilitas bioplastik

Pada Gambar 4. Merupakan grafik hasil biodegradasi terhadap bioplastik dengan menunjukkan persentase kehilangan berat bioplastik selama periode waktu 3 hari, 7 hari dan 14 hari untuk perlakuan penimbunan bioplastik diatas permukaan tanah. Terdapat 10 sampel dengan variasi konsentrasi cmc dan penambahan jumlah asam asetat yang berbeda. Dari grafik diketahui bahwa sampel mengalami degradasi 100% dalam kurung waktu 14 hari. Pada hari ke-3 pengurangan berat bioplastik dengan variasi konsentrasi cmc tanpa penambahan asam asetat yang terdapat pada sampel 1 sampai 5, mengalami kenaikan %degradasi. Pada sampel 1, terjadi pengurangan berat bioplastik sebesar 22.35% dan meningkat pada sampel 2,3,4 dan 5 sebesar 28%, 35.90%, 40.74%, 45.24%. Kemudian, pada sampel 6 sampai 10 yang merupakan bioplastik dengan variasi konsentrasi cmc dengan penambahan asam asetat 1 ml, juga mengalami kenaikan %degradasi. Pada sampel 6, terjadi pengurangan berat bioplastik sebesar 27.94% dan meningkat pada sampel 7,8,9, dan 10 sebesar 32.39%, 37.33%, 41.46% dan 46.43%.

Pada hari ke-7 pengurangan berat bioplastik mengalami peningkatan lebih dari 50% dari pengurangan berat hari ke-3. Pengurangan berat bioplastik yang terdapat pada sampel 1 sampai 5 (variasi konsentrasi cmc tanpa penambahan asam asetat) adalah sebesar 60.56%, 61.33%, 65.38%, 69.14% dan 71.43%. Sedangkan pada sampel 6 sampai 10 (variasi konsentrasi cmc dengan penambahan asam asetat 1 ml) terjadi pengurangan berat bioplastik sebesar 61.76%, 67.61%, 68%, 70.73% dan 75%.

Hingga pada hari ke-14 plastik *biodegradable* telah mengalami degradasi sebesar 100%. Berdasarkan peningkatan persen kehilangan berat yaitu sampel 10 dengan penambahan 2 gr cmc dan 1 ml asam asetat menjadi variasi paling baik dalam degradasi karena dapat terurai dalam waktu 10 hari. Hal ini sesuai dengan penelitian hapsari (2021) yang menyatakan bahwa cmc memiliki sifat hidrofilik yaitu dapat mudah menyerap air yang menyebabkan bioplastik lebih mudah rusak dan cepat terdegradasi. Jadi semakin banyak konsentrasi cmc yang digunakan maka akan semakin cepat terdegradasi.

Plastik *biodegradable* dengan penambahan asam asetat 1 ml lebih cepat terurai dibandingkan dengan plastik *biodegradable* tanpa penambahan asam asetat. Menurut Hapsari (Hapsari, 2021) hal ini disebabkan karena interaksi antara masing-masing komponen menyebabkan terbentuknya banyak ruang kosong yang dapat disisipi air dalam jumlah yang cukup besar. Hal ini mengakibatkan bakteri juga mudah mendegradasi plastik dari dalam plastik itu sendiri.

#### 4. Kesimpulan dan saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, penambahan CMC dan asam asetat yang paling optimal untuk pembuatan plastik *biodegradable* dari pati umbi ganyong terdapat pada penambahan jumlah CMC 1,5 gr dan asam asetat 1 ml. Dihasilkan produk berupa plastik *biodegradable* dari pati umbi ganyong yang telah memenuhi standar SNI 7188.7:2016. Dengan nilai kuat tarik sebesar 3,188 MPa, %elongasi sebesar 15%, ketahanan terhadap air sebesar 60,76% dan mampu terdegradasi dalam waktu 13 hari.

Penelitian ini bisa dilakukan atau dilanjutkan kembali dengan memvariasikan asam asetat dengan jumlah yang lebih banyak dan perlu uji biodegradasi lebih lanjut terhadap bioplastik yang diletakkan pada air tanah atau air sungai.

#### 5. Daftar pustaka

1. Aditia, J. and Putra, A. (2023) 'Pengaruh penambahan carboxymethyl cellulose terhadap sifat mekanik dan biodegradasi plastik biodegradable berbasis selulosa bakteri – polietilenglikol dari air kelapa (Cocos nucifera)', 12(2), pp. 30–35.
2. Alfarisi, C.D. et al. (2023) 'Pengaruh gliserin dan asam asetat pada pembuatan bioplastik dari tepung pengaruh gliserin dan asam asetat pada pembuatan bioplastik dari tepung tapioka dan maizena bioplastik atau plastik biodegradable adalah plastik yang dapat digunakan dan akan hancur', (December).

3. Firman ardyansyah, m.y. (2021) ‘pembuatan plastik biodegradable dari pati umbi ganyong menggunakan plasticizer gliserin dan karagenan’, 6(1), pp. 20–28.
4. Gabriel, a.a. (2024) ‘canna edulis ker . Starch-based biodegradable plastic materials : mechanical and morphological properties’.
5. Guerrero, n.p.- *et al.* (2024) ‘evaluation and optimization of esterified starch and canna edulis ker fiber films for food packaging applications’, 10(june). Available at: <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2024.100432>.
6. Hapsari, r.n. (2021) *optimasi carboxy methyl cellulose (cmc) pada bioplastik dari alginat sargassum sp. Dengan pemlastis sorbitol*.
7. Lailyningtyas, d.i., lutfi, m. And ahmad, a.m. (2020) ‘uji mekanik bioplastik berbahan pati umbi ganyong ( canna edulis ) dengan variasi selulosa asetat dan sorbitol’, 8(1), pp. 91–100.
8. Ningsih, e.p. and ariyani, d. (2019) ‘pengaruh penambahan carboxymethyl cellulose terhadap karakteristik bioplastik dari pati ubi nagara ( ipomoea batatas l .) Effects of carboxymethyl cellulose addition on the characteristics of bioplastic from nagara sweet potatoes ( ipomoea batatas l .) Starch’, 7(1), pp. 77–85.
9. Nurfauzi, s. *Et al.* (2018) ‘sifat degradasi pada plastik biodegradable cmc concentration and drying temperature effect on mechanical properties and degradation properties of biodegradable plastics based on cornstarch’, 6(1), pp. 90–99.
10. Saputro, a.n.c. and ovita, a.l. (2017) ‘sintesis dan karakterisasi bioplastik dari kitosan-pati ganyong ( canna edulis )’, 2(1), pp. 13–21.
11. Utami, f.d.u. and asngad, a. (2021) ‘bioplastik dari umbi ganyong dan kulit kacang tanah dengan penambahan gliserol’, pp. 343–346.