

BAB II

TEORI DASAR

2.1. Material

Material merupakan salah satu kebutuhan yang mendasar untuk suatu konstruksi. Dengan berbagai macam kebutuhan sifat mekanik yang dibutuhkan oleh suatu material adalah berbeda-beda. Sifat mekanik tersebut terutama meliputi kekerasan, keuletan, kekuatan, ketangguhan, sifat mampu las serta sifat mampu mesin yang baik (Nuhgraha et al., 2020). Material adalah sesuatu yang disusun atau dibuat oleh bahan (Kallister dan William, 2004.) material adalah bahan baku yang diolah perusahaan industri dapat diperoleh dari pembelian lokal, impor atau pengolahan yang dilakukan sendiri (Mulyadi, 2000). Dari beberapa pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebagai beberapa bahan yang dijadikan untuk membuat suatu produk atau barang jadi yang lebih bermanfaat.

2.1.1 Material teknik

Material teknik adalah material yang digunakan untuk menyusun sebuah benda dan digunakan untuk perekayasaan dan perancangan di bidang teknik.

A. Logam

Logam adalah bahan yang tersusun oleh banyak kristal-kristal (*polykristalin*) dengan ukuran beragam. Berdasarkan proses pengkristalannya, ada kristal yang mempunyai bentuk teratur (krisalit) dan ada juga yang mempunyai bentuk tidak teratur (amorf). Logam murni yang memiliki kekuatan rendah. Oleh karena itu mereka jarang digunakan dalam bidang teknik. Untuk itulah kemudian manusia memudahkan beberapa logam murni menjadi satu yang dikenal dengan sebutan paduan logam (alloy).

B. Non logam

Bahan bukan logam (non logam) ternyata selalu dibutuhkan, banyak dalam teknik bangunan dan mesin, bangunan umum, teknik, maupun keperluan lainnya. Bukan logam selain digunakan sebagai bahan pengganti logam untuk beberapa keperluan juga sangat dibutuhkan sebagai bahan utama sesuai dengan kemampuan yang dimiliki dan sifat-sifatnya yang khas untuk berbagai keperluan. Bahan bukan logam yang penting untuk bahan teknik diklasifikasikan dalam 2 kelompok, yaitu:

1. Bahan alam (natural material)

Bahan alam merupakan bahan baku produk yang diperoleh dan digunakan secara langsung dari bahan alam, oleh karena itu produk akhir yang menggunakan bahan baku ini akan memiliki sifat yang sama dengan bahan asalnya, yang termasuk dalam kelompok ini antara lain oksigen, nitrogen, senyawa karbon, senyawa fosforus, kayu, batu, karet, keramik, kulit, dan lain-lain.

2. Bahan-bahan tiruan (*syntetic materials*)

Bahan-bahan tiruan (*syntetic materials*) biasanya diperoleh dari senyawa kimia dengan komposisi berbagai unsur akan diperoleh suatu sifat tertentu secara spesifik atau sifat yang menyerupai sifat bahan alam.

C. Komposit

1. Pengertian Komposit

Kata komposit berasal dari kata “*to compose*” yang berarti menyusun atau menggabung. Secara sederhana bahan komposit berarti suatu bahan yang merupakan gabungan atau campuran dari dua material atau lebih pada skala makroskopis untuk membentuk material ketiga yang lebih bermanfaat. Jika perpaduan ini terjadi dalam skala makroskopis, maka disebut sebagai komposit. Sedangkan jika perpaduan ini bersifat mikroskopis, maka disebut sebagai paduan (alloy). Paduan adalah kombinasi antara dua bahan atau lebih dimana bahan-bahan tersebut terjadi peleburan

sedangkan komposit adalah kombinasi terakayasa dari dua atau lebih bahan yang mempunyai sifat- sifat seperti yang diinginkan dengan cara kombinasi sistematis pada kandungan- kandungan yang berbeda tersebut (Vlack, 1994).Unsur Penyusun Komposit

2. Unsur penyusun komposit

Pada umumnya bahan komposit terdiri dari dua unsur, yaitu serat (*fiber*) dan bahan pengikat serat tersebut yang disebut matrik.

a) Serat

Salah satu unsur penyusun bahan komposit adalah serat. Serat inilah yang terutama menentukan karakteristik bahan komposit, seperti kekakuan, kekuatan serta sifat-sifat mekanik lainnya. Serat inilah yang menahan Sebagian besar gaya-gaya yang bekerja pada bahan komposit.

b) Matriks

Matriks dalam susunan komposit bertugas melindungi dan mengikat serat agar dapat bekerja dengan baik.

3. Tipe komposit serat

Untuk memperoleh komposit yang kuat harus dapat menempatkan serat dengan benar.

4. Faktor yang mempengaruhi performa komposit.

Penelitian yang menggabungkan antara matrik dan serat harus memperhatikan beberapa faktor yang mempengaruhi performa *fiber-matriks composite* antara lain:

a) Faktor serat

Serat adalah bahan pengisi matrik yang digunakan untuk dapat memperbaiki sifat dan struktur matrik yang tidak dimilikinya, juga diharapkan mampu menjadi bahan penguat matrik pada komposit untuk menahan gaya yang terjadi.

b) Letak serat

Dalam pembuatan komposit tata letak dan arah serat dalam matrik yang akan menentukan kekuatan mekanik komposit, dimana letak dan arah dapat mempengaruhi kinerja komposit tersebut.

c) Panjang serat

Panjang serat dalam pembuatan komposit serat pada matrik sangat berpengaruh terhadap kekuatan.

d) Bentuk serat

Bentuk serat yang digunakan untuk pembuatan komposit tidak begitu mempengaruhi, yang mempengaruhi adalah diameter seratnya.

e) Faktor matrik

Matrik dalam komposit berfungsi sebagai bahan yang mengikat serat menjadi sebuah unit struktur, melindungi dari kerusakan eksternal, meneruskan atau memindahkan beban eksternal pada bidang geser antara serat dan matrik, sehingga matrik dan serat saling berhubungan.

f) Faktor ikatan *fiber-matrik*

Matrik dalam komposit berfungsi sebagai bahan yang mengikat serat menjadi sebuah unit struktur, melindungi dari kerusakan eksternal, meneruskan atau memindahkan beban eksternal pada bidang geser antara serat dan matrik, sehingga matrik dan serat saling berhubungan.

g) Katalis

Katalis ini digunakan untuk membantu proses pengeringan resin dan serat dalam komposit (Sujita & Hadi, 2015).

2.1.2 Plastik

Plastik merupakan salah satu bahan yang paling umum kita lihat dan digunakan. Bahan plastik secara bertahap mulai menggantikan gelas, kayu dan logam. Hal ini disebabkan bahan plastik mempunyai beberapa kelebihan yaitu ringan, kuat dan mudah dibentuk, anti karat dan tahan terhadap bahan kimia, mempunyai sifat isolasi listrik yang tinggi, dapat dibuat berwarna maupun transparan dan biaya proses yang lebih murah. Namun begitu daya guna plastik juga terbatas karena kekuatannya yang rendah, tidak tahan panas dan mudah rusak pada suhu yang rendah. Material plastik dapat dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu sebagai berikut :

A. Termoplastik (*Thermoplastic*)

Termoplastik lebih lunak dan kurang kuat dapat dilunakkan menggunakan pemanasan dan diperkeras menggunakan pendingin secara berulang. Benda-benda yang dibuat dari bahan termoplastik tidak dapat digunakan pada lingkungan dengan temperatur tinggi, karena pada temperatur tinggi termoplastik akan menjadi lunak.

B. Termoseting (*Thermosetting*)

Material termoseting lebih kuat dan keras daripada termoplastik. Ketika telah mengalami proses pengerasan tidak dapat dilunakkan walaupun dengan proses pemanasan. Dapat digunakan pada lingkungan dengan temperatur tinggi tanpa mengalami kerusakan, biasanya berbentuk cair.



Gambar 2.1 plastik
Sumber : *(Dokumentasi pribadi 2025)*

2.1.3 Bioplastik

Bioplastik adalah polimer plastik yang tersusun atas monomer organik yang terdapat pada pati, selulosa, protein dan mikroorganisme. Plastik *biodegradable* dapat digunakan layaknya plastik komersial biasa namun akan hancur oleh aktifitas mikroorganisme dan menghasilkan air dan senyawa yang tidak berbahaya bagi lingkungan dan Kesehatan Ketika dibuang ke lingkungan. Berdasarkan bahan bakunya, plastik *biodegradable* dikelompokkan menjadi dua, yaitu kelompok dengan bahan baku petrokimia dan kelompok bahan baku biomassa seperti selulosa dan sari pati.

Pembuatan plastik *biodegradable* dengan bahan dasar pati (*starch*) menggunakan prinsip gelatinasi. Pati dilarutkan dengan sejumlah air dan kemudian dipanaskan dengan temperature tertentu sehingga menguapkan kandungan air dan meninggalkan lapisan film yang bersifat kaku dan stabil. Film adalah lembaran tipis yang fleksibel dan tidak mengandung bahan metalik dengan ketebalan 0,01 inci sampai 250 mikron. Kemampuan bioplastik terdegradasi yang diperoleh dari hasil penelitian terdahulu berkisaran sampai seluruh bagian bioplastik terurai berkisar antara 7 hari sampai dengan 15 hari (Fathanah et al., 2022).

Pati jagung dengan massa 10 gram dilarutkan kedalam 60 ml aquades dan dipanaskan di atas *hot plate* dengan suhu 60°C dan diaduk menggunakan *stirrer*. Kemudian, ditambahkan 5 ml

gliserol dan larutan GO hasil sintesis. Campuran tersebut kemudian diaduk selama 9 menit pada suhu 70 – 80° C. Kemudian dituangkan kedalam cetakan piringan keramik berdiameter 18 cm. selanjutnya, cetakan didiamkan pada temperatur ruang selama 24 jam. Kemudian bioplastik dipisahkan dari cetakan dan dilakukan pengujian karakterisasi bioplastik (Biha et al., 2021).

Biodegradable plastik (Bioplastik) memiliki fungsi dan kegunaan layaknya plastik konvensional, namun dapat terurai oleh mikroorganisme menjadi air dan karbon dioksida (CO₂) kemudian dibuang ke lingkungan. Bahan baku bioplastik berasal produk tanaman seperti pati dan selulosa. Pati sebagai bahan baku bioplastik memiliki keuntungan jumlahnya berlimpah, harga murah, dan dapat diperbaharui. Namun, bioplastik berbahan dasar pati memiliki kekurangan yaitu bersifat tidak tahan air, rapuh, dan kaku (Huwaidi & Supriyo, 2022).



Gambar 2.2 film bioplastik
Sumber : *(Edy supriyo 2022)*

2.2. Sifat material

Material memiliki sifat diantaranya sifat fisik, sifat kimia, sifat mekanik, sifat teknologi. Pembagian Sifat-sifat secara umum.

2.2.1 Sifat fisik.

Sifat fisik merujuk pada karakteristik suatu zat yang dapat diamati atau ukur tanpa mengubah komposisi kimianya. Sifat fisik ini menggambarkan kondisi fisik atau keadaan suatu bahan pada suhu dan tekanan tertentu. Beberapa contoh sifat fisik antara lain:

1. Warna, Warna adalah sifat fisik yang paling mudah diamati. Misalnya, air bening, emas berwarna kuning, dan besi berwarna abu-abu.
2. Bentuk dan ukuran, Bentuk dan ukuran suatu benda bisa diukur dengan mudah. Misalnya, bentuk kristal garam atau ukuran bola logam.
3. Massa, Massa suatu benda adalah jumlah materi yang terkandung di dalamnya dan diukur dalam satuan kilogram (kg), gram (g), dll.
4. Volume, Volume menggambarkan ruang yang ditempati oleh suatu zat, biasanya diukur dalam liter (L), mililiter (mL), meter kubik (m^3), dan sebagainya.

5. Densitas (kepadatan), Densitas adalah massa per satuan volume suatu zat. Zat dengan densitas tinggi, seperti timah, lebih berat per volume tertentu dibandingkan dengan zat densitas rendah, seperti styrofoam.
6. Titik leleh dan titik didih, Titik leleh adalah suhu pada saat zat padat berubah menjadi cair, sedangkan titik didih adalah suhu pada saat zat cair berubah menjadi gas. Contoh: air memiliki titik leleh 0°C dan titik didih 100°C (pada tekanan atmosfer).
7. Kekerasan, Kekerasan mengukur sejauh mana suatu benda dapat menahan goresan atau deformasi. Misalnya, berlian sangat keras, sedangkan kapur lebih mudah tergores.
8. Konduktivitas listrik dan panas, Beberapa bahan seperti tembaga dan aluminium adalah konduktor yang baik untuk listrik dan panas sementara bahan lainnya seperti karet atau kayu adalah isolator.
9. Kelarutan, Kelarutan menggambarkan sejauh mana suatu zat dapat larut dalam pelarut tertentu, misalnya, garam yang larut dalam air.
10. Indeks Bias, Ini mengukur sejauh mana cahaya dibelokkan saat melewati zat. Misalnya, kaca atau air memiliki indeks bias yang berbeda-beda.
11. Kelembaban, Kelembaban mengukur kandungan air dalam suatu zat atau bahan. Ini sering digunakan untuk menggambarkan kelembaban udara atau kandungan air dalam tanah.

2.2.2 Sifat kimia

Sifat kimia merujuk pada kemampuan suatu zat untuk mengalami perubahan atau reaksi kimia yang menghasilkan zat baru dengan sifat yang berbeda dari zat asalnya. Sifat-sifat kimia ini sangat penting dalam menentukan bagaimana suatu substansi berinteraksi dengan substansi lain di lingkungan sekitarnya. Beberapa reaktivitas kemampuan suatu zat untuk bereaksi dengan zat

lain. Contohnya, besi yang dapat bereaksi dengan oksigen dan air untuk membentuk karat (Fe_2O_3).

Contoh sifat kimia yang umum antara lain:

- 1) Reaktivitas, kemampuan suatu zat untuk bereaksi dengan zat lain. Contohnya, besi yang dapat bereaksi dengan oksigen dan air untuk membentuk karat (Fe_2O_3).
- 2) Keasaman atau Kebasaan, kemampuan suatu zat untuk melepaskan ion hidrogen (H^+) atau menerima ion hidrogen (H^+). Asam sulfat (H_2SO_4) adalah contoh asam yang dapat melepaskan ion H^+ dalam air.
- 3) Kemampuan terbakar (*Flammabilitas*), kemampuan suatu zat untuk terbakar atau berreaksi dengan oksigen. Misalnya, metana (CH_4) yang mudah terbakar ketika bertemu dengan oksigen.
- 4) Korosi, proses perusakan material akibat reaksi kimia, seperti korosi pada besi atau baja yang terjadi akibat interaksi dengan air dan oksigen.
- 5) Pengasam atau Basa, zat yang dapat berubah pH-nya melalui reaksi kimia. Contoh, natrium hidroksida (NaOH) yang bersifat basa, atau asam klorida (HCl) yang bersifat asam.
- 6) Stabilitas kimia, kemampuan suatu zat untuk bertahan dalam kondisi tertentu tanpa terurai atau bereaksi, misalnya gas helium yang sangat stabil.

Contoh sifat kimia lainnya bisa dilihat pada bagaimana zat-zat tersebut bereaksi dengan oksigen, air, asam, atau basa untuk menghasilkan perubahan kimia yang menghasilkan produk baru.

2.2.3 Sifat mekanik

Sifat mekanik adalah sifat yang menunjukkan kelakuan material apabila material tersebut diberi beban mekanik (statik atau dinamik).

- A. Kekuatan (*strength*) Merupakan kemampuan suatu material untuk menerima tegangan tanpa menyebabkan material menjadi patah. Berdasarkan pada jenis beban yang bekerja, kekuatan dibagi dalam beberapa macam yaitu kekuatan tarik, kekuatan geser, kekuatan tekan, kekuatan torsi, dan kekuatan lengkung.

2.2.4 Sifat Teknologi

Sifat teknologi adalah suatu sifat yang berkaitan dengan kemudahan material tersebut untuk diproses lebih lanjut. Contoh dari sifat teknologi diantaranya adalah:

- A. Mampu Mesin, kemampuan suatu material untuk dipotong, dengan menggunakan alat-alat potong (pahat, gergaji, kikir, dan gerinda).
- B. Mampu Cor, kemampuan suatu material untuk dicairkan dan dituang ke dalam cetakan tanpa adanya cacat (cacat seperti : patah, retak, porositas, dan segregasi).
- C. Mampu Las, kemampuan suatu material untuk disambung dengan menggunakan panas tanpa adanya cacat seperti (fasa keras, retak, dan distorsi).
- D. Mampu Bentuk, kemampuan suatu material untuk dideformasi plastis dengan tidak terjadinya necking dan beban yang diperlukan rendah. (necking adalah pengecilan penampang pada saat deformasi plastis berlangsung).

2.3. kekuatan bending

Pengujian *bending* adalah salah satu pengujian yang sudah lama dipakai karena dapat dilakukan pada bahan uji berbentuk standar dan tidak perlu menggunakan mesin uji khusus atau mesin uji seperti biasanya. Kekuatan bending suatu material dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\tau_b \frac{wb}{A_0} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

τ_b = Tegangan bending (gram/mm²)

W_b = Beban bending (gram)

A_o = luas penampang sebelum diuji (mm²)

Pada material yang homogen pengujian batang sederhana dengan dua titik dukungan dan pembebanan pada tengah-tengah batang uji (*three point bending*), maka tegangan maksimum dapat dihitung dengan persamaan berikut (ASTM D 790). pengujian kekuatan bending dilakukan menggunakan alat uji *bending* dengan merek *torse universal testing mechine tipe AMU-5-DE*. Dengan memberikan gaya lintang pada spesimen yang berupa pelat, tegangan *bending* dinyatakan oleh besarnya gaya lintang tiap satu satuan luas spesimen (47-136-1-PB, n.d.).

Berdasarkan standar pengujian, pengujian kekuatan bending boiplastik menggunakan ASTM D 882 dengan bentuk spesimen dan ukuran ketebalan 0,6mm.

2.4. Biodegradasi

Biodegradasi merupakan suatu proses alami yang dapat menguraikan suatu bahan kimia organik digunakan menjadi senyawa yang lebih sederhana, teremineralisasi dan didistribusikan kembali melalui siklus unsur seperti karbon, nitrogen, dan belerang. Biodekradabilitas menunjukkan kemampuan bioplastik untuk bisa terdegradasi ketika terkena paparan mikroorganisme. Pengujian biodekrdabilitas dilakukan menggunakan EM4 (Muharam et al., 2022a). Bioplastik akan mengalami setelah direndam oleh EM4 selama 7 hari, dan dapat dihitung jumlah bioplastik yang terdegradasi dengan persamaan berikut:

$$Wu = \frac{\Delta W}{W_0} \times 100\% \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana:

Wu = penyerapan air (%)

ΔW = berat setelah diuji (g)

W_0 = berat kering (g)

2.5. *Water uptake* (daya serap air)

Daya serap air merupakan suatu pengujian untuk mengetahui kemampuan bahan yang diuji dalam menyerap air. Bioplastik dengan daya serap air yang tinggi akan memiliki ketahanan yang lebih rendah (Muharam et al., 2022b). Bioplastik yang telah direndam oleh air selama waktu tertentu dapat ditentukan daya serap bioplastik dengan persamaan berikut :

$$Wu = \frac{\Delta W}{W_0} \times 100\% \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

Wu = water uptake atau penyerapan air dinyatakan dalam (%)

ΔW = berat setelah diuji (g)

W_0 = berat kering (g)

Besar kecilnya daya serap air dapat ditentukan dari banyaknya gliserol sebagai *plasticizer* dimana gliserol mudah larut dalam air sehingga semakin banyak air yang ditambahkan maka akan semakin banyak air yang akan diserap oleh gliserol dan akan mengakibatkan ketahanan pada bioplastik akan semakin rendah.

2.6. Jagung

Jagung merupakan tanaman multifungsi dan hampir semua bagiannya dapat digunakan untuk berbagai keperluan, maka jagung memiliki peran penting dalam perkembangan industri di Indonesia sesuai bahan baku industri pangan (Suleman et al., 2019). Kitosan merupakan polimer biologis yang diperoleh dari limbah kerang dan banyak digunakan sebagai bahan campuran pati dalam pembuatan plastik biodegradable dengan tujuan untuk memperbaiki sifat fisis dan mekanik. Bioplastik yang dihasilkan dapat membentuk ikatan hidrogen antar rantai amilosa dan amilopektin

pada pati (Sofia et al., 2017). Plasticizer adalah bahan organik dengan berat molekul rendah. Plasticizer umumnya dikenal sebagai plasticizer, yang digunakan untuk meningkatkan elastisitas dari fleksibilitas polimer. Plasticizer yang paling umum digunakan yaitu sorbitol dan gliserol. Sorbitol dan gliserin telah digunakan sebagai plasticizer dalam banyak penelitian bioplastik. Bahkan, plasticizer ini sudah tersedia dan sangat meningkatkan kualitas bioplastik (Noviansyah et al., 2023).

Jagung adalah salah satu komoditas tanaman pangan yang memiliki peranan dan nilai strategis setelah padi. Tongkol jagung adalah limbah yang diperoleh ketika biji jagung dilepaskan dari buahnya. Kandungan serat selulosa pada tongkol jagung tinggi yakni 45%. Nilai kandungan selulosa yang tinggi pada tongkol jagung dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biodegradable plastik yang ramah lingkungan dan dapat terurai oleh alam. Penggunaan jagung dalam bioplastik merupakan upaya untuk mengurangi ketergantungan pada plastik konvensional dan mengurangi dampak negatif plastik terhadap lingkungan (Nurhalliza, G. 2021).



Gambar 2.3 Jagung
Sumber : *(Dokumentsi pribadi 2025)*

2.6.1 Pati jagung.

Pati adalah polisakrida yang termasuk terbarukan dan berkelanjutan, berlimpah ruang serta murah. Pati terdiri dari dua jenis makromolekul glukosa, amilosa dan amilopektin. Pati memiliki sifat termoplastik yang menguntungkan dan dapat terura secara hayati. Biodegradable plastik yang dibuat dari campuran pati memiliki sifat mekanik yang buruk dan rapuh sehingga perlu diperbaiki dengan cara penambahan plasticizer. Plasticizer adalah ester tidak berwarna dan tidak berbau yang dapat meningkatkan elastisitas suatu bahan. Plasticizer dapat meningkatkan mobilitas rantai polimer dengan mengurangi gaya antarmolekul yang membantu meningkatkan fleksibilitas.

Bioplastik berbahan dasar pati jagung yang ditambah bahan alami dari *Cola cordifolia* menghasilkan bioplastik komposit dengan biodegradabilitas yang jauh lebih baik dan aman untuk kemasan makanan. Namun bioplastik yang terbuat dari pati singkong lebih cepat terurai dibandingkan dengan bioplastik dari pati jagung. Biodegradabilitas dinilai melalui tes penguburan di tanah. Biodegradasi tersebut dikonfirmasi dengan pengukuran pH tanah kubur. Penguburan di tanah juga dilakukan dengan mempertimbangkan pengaruh faktor abiotik (kelembaban, suhu) dan biotik (pengayaan mikroorganisme).

2.6.2 Karakteristik jagung.

Jagung memiliki karakteristik yang menjadikannya bahan yang potensial dalam pembuatan plastik biodegradable, yang lebih ramah lingkungan dibandingkan plastik berbahan dasar minyak bumi. Berikut adalah beberapa karakteristik jagung yang relevan dalam pembuatan plastik:

1. Komposisi karbohidrat (starch).

Jagung mengandung karbohidrat dalam bentuk pati (starch) yang tinggi. Pati jagung ini dapat diekstraksi dan digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan plastik biodegradable.

2. Bahan biodegradasi.

Plastik berbahan dasar jagung, seperti PLA (polylactic Acid), adalah jenis plastik yang dapat terdegradasi secara alami di lingkungan. PLA dibuat dari glukosa yang dihasilkan dari pati jagung, yang dapat diubah menjadi asam laktat dan selanjutnya diubah menjadi plastik.

3. Sifat termoplastik.

PLA, yang dihasilkan dari pati jagung, memiliki sifat termoplastik, yang berarti plastik ini dapat dilelehkan dan dibentuk ulang saat dipanaskan.

4. Kekuatan dan ketahanan.

Plastik berbahan dasar jagung, meskipun lebih ramah lingkungan, memiliki kekuatan mekanik yang cukup baik, meskipun tidak sekuat plastik berbasis minyak bumi. Namun perkembangan teknologi terus meningkatkan kualitas dan daya tahan plastik PLA.

5. Pengurangan emisi karbon.

Proses pembuatan plastik dari jagung menghasilkan emisi karbon yang lebih rendah dibandingkan plastik berbahan baku minyak bumi.

6. Keberlanjutan dan sumber daya terbarukan.

Jagung merupakan sumber daya terbarukan yang dapat ditanam setiap tahun, sehingga menjadikan plastik berbahan dasar jagung lebih berkelanjutan jika dibandingkan dengan plastik berbahan dasar fosil yang terbatas.

2.6.3 Pembuatan pati jagung.

Proses pembuatan pati jagung diawali dengan proses pembersihan. Bahan baku yang masuk berupa jagung pipilan kering dibersihkan dengan memisahkan kotoran atau benda-benda asing (pasir, tanah, ranting atau batu yang turut bercampur dengan jagung pipilan secara manual. Tujuannya adalah untuk menjaga mutu pati jagung yang dihasilkan dengan persentase kotoran yang tercampur sekecil mungkin.

Proses perendaman dilakukan dengan perendaman dalam larutan natrium bisulfit bertujuan untuk melindungi zat gisi dari reaksi enzimatis browning sehingga dapat berpengaruh pada penampakan, rasa dan aroma produk yang dihasilkan. Perendaman ini dilakukan selama 48 jam pada konsentrasi larutan 0,5 persen.

Proses selanjutnya adalah penirisan yang bertujuan untuk memisahkan fraksi larutan natrium bisulfit yang meresap kedalam jagung pipilan sehingga kadar air yang terkandung cukup besar selama perendaman akan berkurang. Selesai ditiriskan, dilakukan penggilingan. Tujuan penggilingan adalah untuk memperkecil ukuran dan memperbesar luas permukaan bahan sesuai yang diinginkan sehingga akan mempermudah dalam proses ekstraksi pati melalui proses pengendapan. Proses penyaringan dilakukan dengan melakukan bahan bubuk jagung yang telah digiling diatas saringan dengan ukuran dengan ukuran lubang 100 dan 200 mesh. Setelah proses penyaringan ini akan dihasilkan tepung jagung yang halus. Setelah proses penyaringan, tepung jagung dimasukkan dalam bak pengendapan yang telah berisi air. Tujuannya adalah untuk memisahkan suspensi pati jagung dengan supernatnya (larutan encer sisa pengendapan). Pada tahap akhir dilakukan pemisahan dengan menggunakan sentrifuse (Maflahah, 2019).

Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven. Tujuan pengeringan adalah untuk menguapkan air yang terkandung dalam bahan sehingga dihasilkan pati jagung berbentuk tepung yang kering dengan kadar air rendah.