

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *State of The Art*

Penelitian ini dilakukan dengan didasari oleh penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh peneliti sebagai literatur dan sumber referensi. Pada tabel 2.1 menunjukkan referensi berdasarkan jurnal atau tulisan ilmiah yang menjadi dasar dilaksanakannya penelitian ini.

Tabel 2.1 *State of Art*

No.	Judul dan Tahun Penelitian	Objek Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Pembuatan Komposit Dari Limbah Plastik <i>Polyethylene Terephthalate</i> (Pet) Berbasis Serat Alam Daun Pandan Laut (<i>Pandanus Tectorius</i>) (Thoufan, 2017)	Pemanfaatan daun pandan laut (<i>pandanus tectorius</i>) sebagai satu alternatif bahan alam yang dapat digunakan sebagai filler dalam pembuatan komposit serta mengetahui karakterisasi komposit.	Karakterisasi yang dilakukan maka diketahui jenis komposit dengan komposisi 30% <i>filler</i> dan 70% matriks memiliki karakteristik terbaik untuk dilakukan pengembangan lebih lanjut karena memiliki nilai kadar air, densitas, porositas, dan daya serap air yang sesuai dengan standar yang berlaku.

2.	Karakterisasi Fisik Komposit Plastik <i>Polyethylene Terephthalate</i> (PET) Berbasis Serat Alam Daun Pandan Laut (<i>Pandanus tectorius</i>) dan Aplikasinya sebagai Bahan Baku Casing pada Produk Elektronik (Rani, 2021)	Pembuatan komposit berbasis serat alam daun pandan laut sebagai pengisi serta menentukan karakteristik fisik komposit berbasis serat alam daun pandan laut.	Penentuan karakterisasi komposit terbaik yang diperoleh yaitu jenis KPL 2 (20% filler selulosa daun pandan laut : 80% matriks <i>polyethylene terephthalate</i>) karena memiliki kadar air, densitas, dan porositas yang sesuai
----	---	---	--

Dengan mengetahui beberapa literatur dan referensi yang mendasari penelitian ini, maka penelitian ini akan dilakukan untuk mengetahui sifat fisik berupa densitas serta persentase kadar air, daya serap, dan porositas biokomposit berbahan cangkang telur ayam dengan pengikat karet alam sebagai pembanding plastik *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (ABS). Penelitian ini dilakukan untuk menjadi solusi pengganti material plastik yang sulit terurai menjadi material biokomposit yang memiliki karakteristik yang sama dengan plastik konvensional.

2.2 Plastik

Plastik adalah bahan sintetik atau semisintetik yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari karena karakteristiknya yang luar biasa baik dari sifat termal, sifat mekanik, daya tahan, hingga stabilitas, sehingga plastik menjadi bahan yang sangat banyak digunakan. Plastik dapat difinisikan sebagai material polimer yang dapat diekstraksi menjadi bentuk sesuai yang diinginkan. Plastik merupakan polimer dengan sifat dan struktur rumit akibat jumlah atom pembentuk yang jauh lebih besar

dibandingkan senyawa dengan berat atom lebih rendah. Secara umum suatu polimer terbentuk oleh satuan struktur yang tersusun berulang dan diikat oleh ikatan kovalen (Thoufan, 2017). Gaya tarik menarik antar atom dalam polimer berupa ikatan hidrogen dan gaya Van der Waals yang terkadang juga terdapat ikatan ion, ikatan koordinasi dan ikatan hidrofobik (Malcolm, 2001). Saat ini plastik menjadi isu berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Dilansir oleh *National Geographic* pada Tahun 2022 hampir 700 spesies, termasuk spesies yang terancam punah, telah terkena dampak plastik.

Berdasarkan penyusun dan karakteristik kimianya, plastik dapat dibagi menjadi beberapa macam. Berdasarkan karakteristik termal, plastik selanjutnya dibedakan menjadi *thermosetting polymer* dan *thermoplastics*. Plastik yang bersifat *thermoplastics* merupakan jenis plastik yang dapat digunakan kembali, karena jenis tersebut mempertahankan struktur kimianya ketika dipanaskan, sedangkan *thermosetting polymer* adalah plastik yang tidak dapat dibentuk lagi setelah mengalami pemanasan maupun pendinginan, karena struktur kimianya yang berubah. Terdapat banyak jenis polimer yang digunakan untuk beragam kegunaan seperti polypropylene (PP), polyvinyl chloride (PVC), polyethene (PE), polystyrene (PS), and polytetrafluoroethylene (PTFE), polimer tersebut merupakan jenis yang sering digunakan dengan berat molekul 20,000 hingga 500,000 dalam satuan massa (AMU). Plastik juga dikategorikan dalam berbagai cara tergantung pada desain dan proses produksi. Klasifikasi dilakukan dengan menggunakan parameter khusus seperti daya tahan, konduktivitas listrik, kekuatan tarik, stabilitas termal, dan degradabilitas (Lokesh, et al., 2023).

Plastik *non-biodegradable* yang terbuat dari petrokimia juga dikenal sebagai polimer konvensional. Plastik *non-biodegradable* memiliki molekul yang sangat berat sehingga sulit terurai. Di sisi lain, jenis plastik lain ditemukan dari pati dengan molekul yang tidak terlalu berat yang disebut dengan plastik *biodegradable* (Lokesh, et al., 2023).

2.2.1 Plastik *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (ABS)

Acrylonitrile butadiene styrene yang dikenal sebagai plastik ABS adalah material *thermoplastic* dengan kandungan *acrylonitrile*, *butadiene* dan *styrene*. Ketiga jenis monomer ini dapat memiliki komposisi yang bervariasi dari 15% - 35% *acrylonitrile*, 5% - 30% *butadiene*, 40% - 60% *styrene*, dan kandungan monomer atau polimer lainnya. *Acrylonitrile* dengan sifat stabil terhadap panas dan tahan terhadap bahan kimia, sedangkan *butadiene* dapat memperbaiki dalam sifat ketahanan pukul dan liat, dan *styrene* membuat plastik mudah diproses dengan mengatur kekakuan (Wicaksono, Budiyanoro, & Sosiati, 2019)

Karakteristik plastik ABS memiliki titik leleh yang rendah, sehingga memudahkan dalam proses pencetakan injeksi dan pencetakan 3D. Tidak hanya itu, plastik ABS juga memiliki kekuatan tarik yang tinggi dan sangat tahan terhadap dampak fisik dan korosi kimia. Hal itu tentu saja membuat plastik jadi tahan terhadap penggunaan berat dan kondisi lingkungan yang merugikan. Sifatnya yang tahan korosi dan kuat menjadikan plastik ABS sebagai salah satu bahan yang banyak digunakan saat ini. Salah satu penggunaan plastik ABS saat ini adalah di bidang otomotif. Berbagai suku cadang otomotif yang mencari faktor pengurangan berat menganggap termoplastik ABS sebagai pengganti yang bagus untuk logam. Suku cadang yang umum digunakan antara lain komponen dashboard, sandaran kursi, suku cadang sabuk pengaman, dan lain sebagainya.

2.3 Komposit

Komposit berasal dari kata “*to compose*” yang memiliki arti menyusun atau menggabung. Melalui kata tersebut material komposit dapat difenisikan sebagai material gabungan dari dua atau lebih material yang berlainan. Jadi komposit adalah suatu bahan yang merupakan gabungan atau campuran dari beberapa material pada skala makroskopis untuk membentuk material ketiga yang lebih bermanfaat (Fajri, Tarkono, & Sugiyatno, 2013).

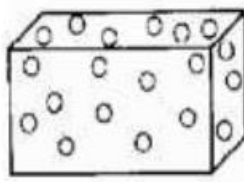
Komposit merupakan sistem material multi fasa yang dibentuk melalui kombinasi dua atau lebih material dengan sifat yang berbeda. Komposit tersusun atas *filler* dan matriks. *Filler* memiliki fungsi sebagai material rangka yang menyusun komposit, adapun matriks memiliki fungsi sebagai perekat serat dan menjaganya agar tidak berubah posisi. Matriks dengan mudah dapat dibentuk dengan cara dipotong atau juga dicetak sesuai dengan kebutuhan desainnya. Selain itu, pengaturan susunan *filler* yang berbeda akan merubah sifat komposit yang dihasilkan. Kondisi tersebut dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan sifat komposit sesuai dengan parameter yang dibutuhkan (Diana, Safitra, & Ariansyah, 2020). Sifat maupun Karakteristik dari komposit ditentukan oleh:

1. Material yang menjadi penyusun komposit. Karakteristik komposit ditentukan berdasarkan karakteristik material penyusun, sehingga hasilnya akan berbanding secara proporsional.
2. Bentuk dan penyusunan struktur dari komposit. Bentuk dan cara penyusunan komposit akan mempengaruhi karakteristik komposit.
3. Interaksi antar penyusun. Bila terjadi interaksi antar penyusun akan meningkatkan sifat dari komposit itu (Fajri, Tarkono, & Sugiyatno, 2013).

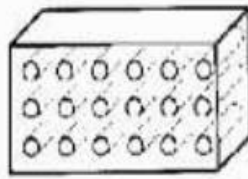
Material komposit yang telah melalui proses penggabungan mempunyai karakteristik dan sifat mekanis yang berbeda dari komponen pembentuknya, karena komposit adalah hasil proses penggabungan dari beberapa bahan yang berbeda. Hal tersebut membuat sifat komposit lebih unggul atau kuat jika telah dilakukan penggabungan (Riyanto, Sunjana, & Wicaksono, 2021). Komposit memiliki keunggulan sebagai berikut :

1. Komposit memiliki sifat dengan kekakuan dan kekuatan yang tinggi.
2. Material komposit dapat dirancang sedemikian rupa sesuai kebutuhan dan komposit tahan terhadap korosi.
3. Material komposit memiliki penampilan dan kehalusan permukaan yang lebih baik (Riyanto, Sunjana, & Wicaksono, 2021)

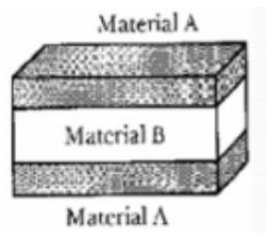
Adapun ilustrasi dari komposit berdasarkan penguatannya dapat dilihat pada Gambar 2.1 dan 2.2.



Gambar 2.1 Partikel Sebagai Penguat Komposit
(Fajri, Tarkono, & Sugiyatno, 2013)

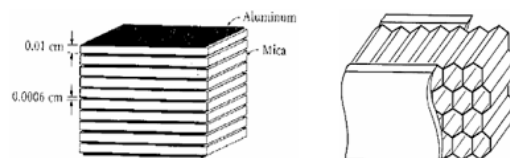


Gambar 2.2 Fiber Sebagai Penguat Komposit
(Fajri, Tarkono, & Sugiyatno, 2013)



Gambar 2.3 Stukur Sebagai Penguat Komposit
(Fajri, Tarkono, & Sugiyatno, 2013)

Berdasarkan susunan strukturnya komposit dapat dibagi menjadi dua yaitu struktur *laminat* dan struktur *sandwich*, ilustrasi dari kedua struktur komposit tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.4 Komposit Berdasarkan Susunan Stuktur
(Fajri, Tarkono, & Sugiyatno, 2013)

Filler dalam sebuah komposit memiliki peran sebagai bagian utama untuk menahan beban, sehingga kekuatan bahan komposit sangat tergantung

dari kekuatan serat pembentuknya. Semakin kecil bahan dengan arti diameter *filler* mendekati ukuran kristal, maka semakin kuat bahan tersebut. Terdapat dua jenis *filler*, yaitu *filler* alam (*nature fiber*) dan *filler* sintetik atau *filler* buatan. *Filler* yang berasal dari alam adalah yang berasal dari tumbuhan dan hewan seperti benang. Untuk mendapatkan bentuk yang diinginkan perlu melalui beberapa proses bergantung dengan karakter bahan dasarnya. *Filler* akan menentukan sifat mekanik komposit tersebut (Fajri, Tarkono, & Sugiyatno, 2013). Fungsi utama dari serat adalah:

1. Sebagai pembawa beban. Sebesar 70% - 90% beban dibawa oleh bahan pengisi dalam stuktur komposit
2. Memberikan sifat kekakuan, kekuatan, stabilitas panas dan sifat-sifat lain dalam komposit (Fajri, Tarkono, & Sugiyatno, 2013).

2.4 Cangkang Telur Ayam

Cangkang telur merupakan bagian terluar dari telur dan memiliki fungsi sebagai pelindung bagi komponen-komponen isi telur dari kerusakan, baik secara fisik, kimia maupun mikrobiologis. Cangkang telur ayam memiliki kandungan kalsium adalah sebesar 87,8%, bahkan pada ayam boiler cangkang telur mengandung sekitar 98% CaCO_3 (kalsium karbonat) dan memiliki sekitar 10.0000-20.000 pori-pori sehingga dapat menyerap suatu larutan. Hal tersebut menjadikan kandungan CaCO_3 pada cangkang telur ayam broiler yang tinggi berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku dalam sintesis komposit CaCO_3 (Syam, 2016).

Cangkang telur ayam tersusun atas bahan anorganik 95,1%, protein 3,3% dan air 1,6%. Komposisi kimia dari kulit telur terdiri dari protein 1,71%, lemak 0,36%, air 0,93%, serat kasar 16,21%, abu 71,34%. Sedangkan cangkang telur ayam yang berbentuk serbuk mengandung kalsium sebesar $401 \pm 7,2$ gram atau sekitar 39% kalsium dalam bentuk kalsium karbonat. Kulit telur kering mengandung sekitar 95% kalsium karbonat dengan berat 5,5 gram (Syam, 2016). Secara lengkap komposisi nutrisi cangkang telur dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.2 Komposisi Nutrisi Cangkang Telur Ayam

Nutrisi	Cangkang Telur (%berat)
Air	29-35
Protein	1,4-4
Lemak Murni	0,10-0,20
Abu	89,9-91,1
Kalsium	35,1-36,4
Kalsium Karbonat	90,9
Fosfor	0,12
Sodium	0,15-0,17
Magnesium	0,37-0,40
Pottasium	0,10-0,13
Sulfur	0,09-0,19
Alanin	0,45
Arginin	0,56-0,57

(Syam, 2016)

Kandungan kalsium karbonat dalam telur berfungsi sebagai penguat material komposit dan bermanfaat untuk meningkatkan kekakuan. Tidak hanya itu, dalam industri plastik dan polymer, kalsium karbonat digunakan sebaga pewarna. Sekitar 97% komposisi berwarna putih berasal dari kalsium karbonat, dengan kalsium karbonat produk plastik maupun *polymer* yang tadinya buram, maka akan menjadi lebih putih. Produk yang ditambahkan dengan bahan tersebut akan tampak lebih cerah. Dengan begitu, produk yang dihasilkan pun akan tampak lebih menarik dilihat. Selain itu, kalsium karbonat juga mampu menghasilkan produk plastik yang lebih *glossy* dan permukaan yang bening (Niraku, 2020).



Gambar 2.5 Cangkang Telur Ayam

(Sumber : tunashijau.id)

2.5 Karet Alam

Natural rubber atau karet alam adalah suatu cairan getah yang berasal dari tumbuhan *Havea Brasilensis*. Karet alam merupakan polimer alam dengan monomer isoprena. Polimer karet alam terdiri dari 97% polimer Cis-1,-polysopren (Sipayung & Eddyanto, 2022). Karet alam yang dikenal dengan 1,4- poliisoprena merupakan makromolekul alami dengan beberapa sifat unggul diantaranya ialah keelastisitas yang tinggi, kepegasan, ketahan kikis dan sobek serta daya lengket yang baik dan mudah untuk dibentuk (Handayani, et al., 2018). Namun dari keunggulan sifat yang dimiliki karet terdapat beberapa kelemahan dari karet alam seperti tidak tahan terhadap panas, kuat tarik dan ketahanan sobek yang rendah. Hal ini dikarenakan karet alam umumnya mengandung ikatan tidak jenuh yang tinggi dan bersifat non polar (Sipayung & Eddyanto, 2022). Karet alam banyak digunakan sebagai kebutuhan indsutri, Kementerian Perindustrian menyampaikan pada tahun 2015 bahwa industri pengguna karet alam di Indonesia sebesar 55% dimanfaatkan oleh industri ban, 17% industri sarung tangan dan benang karet, 11% industri alas kaki, dan 9% industri barang-barang karet lainnya. Di samping itu, penggunaan karet sintetis dan kimia karet memegang peranan penting dalam menghasilkan produk karet hilir (Sipayung & Eddyanto, 2022). Karet alam memiliki karakteristik baik secara fisik maupun kimia sebagai berikut :

1. Setelah terjadi penggumpalan warna pada karet alam adalah warna putih hingga coklat
2. Setelah proses pemanasan karet alam mengalami peningkatan elastisitas.
3. Karet alam tidak larut dalam air sehingga tahan air, namun sensitif terhadap temperatur
4. Karet alam mudah teroksidasi oleh udara, sehingga jika dibakar maka karet alam akan berubah menjadi CO₂ dan H₂O (Sulaeman, 2023).

2.6 Proses Vulkanisasi Sulfur

Proses pembuatan komposit tidak hanya dengan mencampurkan kedua bahan sehingga menciptakan material dengan sifat yang baru. Terdapat proses yang perlu dilakukan agar ikatan antara molekul pada cangkang telur sebagai *filler* dan karet alam sebagai materiks dapat terbentuk dan mendapatkan karakteristik yang diinginkan. Proses vulkanisasi terhadap karet berpengaruh terhadap sifat fisiknya seperti kekerasan, ketahanan kikit, hingga tegangan putus (Yuniari, Sarengat, & Lestari. 2023). Vulkanisasi adalah suatu proses rekasi sambung silang sulfur dengan molekul karet yang linier (*sulfur-crosslinking*) sehingga menjadi molekul polimer yang membentuk rangkaian tiga dimensi. Reaksi ini merubah karet yang bersifat plastis (lembut) dan tidak stabil terhadap temperatur menjadi karet yang elastis, keras dan kuat. Tanpa adanya proses ini karet akan lengket dan basah pada temperatur tinggi dan rapuh pada temperatur rendah (Surya & Philbert, 2021). Proses vulkanisasi dapat dilakukan dengan mesin *hydraulic press* pada suhu 160°C (Yuniari, Sholeh, & Indrajati, 2015). Oleh karena itu, sulfur memegang peranan penting dalam proses vulkanisasi karet terutama dalam hal pembentukan ikatan silang (Yuniari, Sarengat, & Lestari. 2023).

Dalam proses vulkanisasi sulfur, terdapat beberapa senyawa lain yang dibutuhkan sebagai akselerator. Akselerator berfungsi untuk membantu meningkatkan laju vulkanisasi yang cenderung lambat jika hanya mengandung sulfur. Akselerator secara umum berupa senyawa organik yang digunakan pada proses komponding untuk mempercepat reaksi vulkanisasi kompon oleh sulfur. Akselerator memiliki respon berbeda terhadap masing-masing karet. Pada karet sintetis memerlukan lebih banyak akselerator, sedangkan pada karet alam membutuhkan banyak sulfur (Yuniari, Sholeh, & Indrajati, 2015). Dalam mengoptimalkan kerjanya, akselerator membutuhkan bahan kimia lain yang dikenal sebagai aktivator, seng oksida (ZnO) berfungsi sebagai aktivator.

Pada proses vulkanisasi sulfur, tidak hanya penambahan akselerator saja, dalam mempercepat terdistribusinya bahan aditif kedalam matrik karet salah dibutuhkannya tambahan bahan pelunak. Penambahan bahan pelunak

berfungsi untuk melunakkan struktur karet agar bahan yang ditambahkan dapat terdistribusi kedalam molekul-molekul karet secara merata (homogen). Bahan pelunak yang ditambahkan, jenis dan rasionya tergantung dari sifat mekanik vulkanisat yang diinginkan. Bahan pelunak yang banyak digunakan untuk membuat vulkanisasi karet umumnya dari turunan minyak bumi, namun saat ini banyak bahan pelunak yang dikembangkan dari turunan minyak nabati antara lain turunan minyak jarak, turunan minyak sawit, minyak biji nyamplung, minyak biji karet Wate. Asam stearat atau *stearic acid* merupakan campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak dan minyak yang sebagian besar terdiri atas asam oktadekonat dan asam heksadekonat.

2.7 Sifat Fisik Komposit

Komposit yang terbentuk melalui dua bahan dengan sifat yang berbeda akan memunculkan sifat bahan yang baru. Dengan mengetahui karakteristik fisik komposit tersebut maka dapat menentukan sifat komposit tersebut. Terdapat beberapa hal yang perlu diketahui untuk karakterisasi komposit yaitu dengan mengetahui densitas serta persentase kadar air, daya serap, dan porositas.

2.7.1 Densitas

Densitas atau massa jenis merupakan pengukuran massa setiap satuan volume benda. Semakin tinggi massa jenis suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya (Saputra, Wicaksono, & Irsan, 2017). Sebuah zat memiliki nilai densitas aktual dan densitas teoritis. Densitas aktual diperoleh melalui penimbangan massa zat di udara dengan massa zat di dalam air. Densitas aktual diperoleh melalui :

$$Volume = P \times l \times t \dots\dots\dots 2.1$$

$$\rho_m = \frac{massa}{volume} \dots\dots\dots 2.2$$

ρ_m : Densitas teoritis (gram/cm³)

P : Panjang benda (cm)

l : Lebar benda (cm)

t : Tinggi benda (cm)

Sedangkan densitas teoritis dapat diketahui dengan mengukur volume zat secara langsung dan diperoleh melalui :

$$\rho = V_a\rho_a + V_b\rho_b + V_c\rho_c + V_d\rho_d + V_e\rho_e \dots\dots\dots 2.3$$

ρ : Densitas teoritis (gram/cm³)

V_a : Frakasi volume zat a (gram)

ρ_a : Densitas zat a (gram)

2.7.2 Porositas

Porositas merupakan perbandingan volume rongga-rongga pori terhadap volume total seluruh suatu bahan. Porositas suatu bahan pada umumnya dinyatakan sebagai porositas terbuka (Nuryati, Amalia, & Hairiyah, 2020). Besarnya porositas dapat ditentukan melalui persamaan sebagai berikut :

$$\text{Porositas (\%)} = \frac{\rho - \rho_m}{\rho} \times 100\% \dots\dots\dots 2.4$$

Porositas : Porositas (%)

ρ : Densitas teoritis (gram/cm³)

ρ_m : Densitas aktual (gram/cm³)

2.7.3 Water Content (Kadar Air)

Kadar air adalah banyaknya air yang terkandung di dalam suatu benda. Kadar air disebutkan dalam sebuah rasio, dari 0 (kering total) hingga nilai jenuh air di mana semua pori terisi air. Nilainya bisa secara volumetrik ataupun gravimetrik (massa), basis basah maupun basis kering. Penentuan kadar air dalam suatu komposit penting dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik komposit tersebut (Prasetyo, Isdiana, & Sujadi, 2019). Kadar air dapat ditentukan melalui persamaan sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{A - B}{C} \times 100\% \dots\dots\dots 2.5$$

Kadar Air : Kadar air (%)

A : Berat cawan kosong + sampel (gram)

B : Berat cawan dengan sampel kering (gram)

C : Berat sampel (gram)

Dengan mengetahui karakteristik kadar air pada komposit dapat mengetahui dan membandingkan dengan plastik konvensional. Berikut adalah persentase kadar pada berbagai jenis plastik konvensional :

Tabel 2.3 Persentase Kadar pada Berbagai Jenis Plastik

<i>Polymer Name</i>	<i>Moisture Absorption (%)</i>	<i>Permissible Water Content (%)</i>
<i>ABS - Acrylonitrile Butadiene Styrene</i>	0.10 ÷ 1.80	0.10
<i>PC (polycarbonate)</i>	0.10 ÷ 0.20	0.05
<i>POM (Polyoxymethylene)</i>	0.15 ÷ 0.50	0.10
<i>PS (Polystyrene)</i>	0.01 ÷ 0.04	0.10

2.7.4 Water Absorption (Daya Serap Air)

Daya serap air merupakan kemampuan partikel suatu bahan untuk mengikat air (Handiskawati, 2012). Pengujian daya serap air pada komposit dilakukan dengan melakukan perendaman sampel komposit kedalam air, kemudian membandingkan massa setelah direndam dengan massa sebelum direndam. Daya serap dapat ditentukan melalui persamaan sebagai berikut :

$$\text{Daya Serap Air (\%)} = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100\% \dots \dots \dots 2.6$$

Daya Serap Air : Daya serap air (%)

m_0 : Massa sebelum perendaman (gram)

m_1 : Massa setelah perendaman (gram)

Dengan mengetahui karakteristik daya serap air pada komposit dapat mengetahui dan membandingkan dengan plastik konvensional. Berikut adalah persentase daya serap pada berbagai jenis plastik konvensional :

Tabel 2.4 Persentase Daya Serap pada Berbagai Jenis Plastik

<i>Polymer Name</i>	<i>Minimum Value</i> (%)	<i>Maximum Value</i> (%)
<i>ABS - Acrylonitrile Butadiene Styrene</i>	0.05	1.80
<i>ABS/PC Blend - Acrylonitrile Butadiene Styrene/Polycarbonate Blend</i>	0.20	0.30
<i>ABS Flame Retardant</i>	0.10	0.80
<i>PEI - Polyetherimide</i>	0.20	0.30