

ONYANG (Pemanfaatan Sampah Label Plastik dan Cangkang Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) sebagai Komposit)

I Nyoman Nova Aditya, Yadnya Cakra Chintya Dewi, Ni Made Yani Savitri Devi, Ni Komang Kartika, Ni Putu Diva Iswarani, Della Ayu Putu Kananita Sanjaya

SMA Negeri 3 Denpasar

novaaditya100@gmail.com, adeyadnya24@gmail.com, yanisavitridevi@gmail.com, tikakartika1303@gmail.com,
divaiswarani41@gmail.com, kanianita.sanjaya@gmail.com

Abstrak

Pada 2014, data statistik sampah di Indonesia mencatat bahwa Indonesia menduduki negara penghasil sampah plastik kedua terbesar di dunia. Sampah plastik dapat bertahan hingga bertahun-tahun sehingga menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan. Komposit dengan matriks polimer merupakan material yang menggunakan polimer sebagai matriks dan serat sebagai penguat. Kalsium karbonat ditambahkan pada polymer untuk menjadi pengisi (*filler*) guna meningkatkan kekakuan dan kekuatan polymer (Fikri, 2017).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui potensi dan efektifitas cangkang keong mas (*Pomacea canaliculata*) dan sampah label sebagai komposit. Penelitian ini dilakukan di ruang Pusat Penelitian Remaja 'Pradnya Paramitha' SMA N 3 Denpasar Jalan Nusa Indah 20X. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan memanfaatkan design eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan dari P 1 hingga P 4 diulang sebanyak empat kali dengan indikator uji daya lentur, uji daya serap air, uji pengembangan tebal, dan uji tahan panas. Kesimpulannya, cangkang keong mas dan sampah label berpotensi sebagai komposit dan perlakuan terbaiknya adalah P 3 (sampah label 16 layer : cangkang keong mas 10 gram). Efektivitasnya tidak patah saat uji daya lentur, rata-rata 7,86% daya serap air, rata-rata 15,2% pengembangan tebal dan tidak meleleh saat uji tahan panas.

Katakunci : Sampah label, Cangkang keong mas (*Pomacea canaliculata*), Komposit, CaCO_3

Abstract

In 2014, waste statistical data in Indonesia noted that Indonesia was the second largest plastic waste producer in the world. Plastic waste can last for years, causing pollution to the environment. A composite with a polymer matrix is a material that uses polymer as a matrix and fibers as reinforcement. Calcium carbonate is added to the polymer to become a filler to increase the stiffness and strength of the polymer (Fikri, 2017).

The purpose of this study was to determine the potential and effectiveness of golden snail shells (*Pomacea canaliculata*) and labeled waste as composites. This research was conducted in the room of the Youth Research Center "Pradnya Paramitha" SMA N 3 Denpasar Jalan Nusa Indah 20X. The method used is an experimental method using a completely randomized design experiment (CRD). The treatments from P 1 to P 4 were repeated four times with the flexural strength test indicator, water absorption test, thickness swelling test, and heat resistance test. In conclusion, gold snail shells and labeled waste have the potential to be composites and the best treatment is P 3 (16 layer label waste: 10 gram golden snail shells) The effectiveness was not broken during the flexural strength test, an average of 7.86% water absorption, an average of 15.2% thick development and did not melt during the heat resistance test.

Keywords: Label waste, Golden snail shells (*Pomacea canaliculata*), Composite, CaCO_3

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Berdasarkan data Jambeck (2015), Indonesia berada di peringkat kedua dunia penghasil sampah plastik ke laut yang mencapai sebesar 187,2 juta ton setelah Cina yang mencapai 262,9 juta ton (H Asy'ari, 2017). Sampah plastik yang umumnya berbahan dasar dari *polychlorinated biphenyl* (PCB) memiliki struktur menyerupai DDT. Kantong plastik yang sulit diurai dalam tanah memiliki dampak buruk terhadap lingkungan yakni: pencemaran tanah dan air di dalam tanah serta makhluk lain yang berada di dalam tanah. Dikarenakan sampah plastic juga menghalangi sirkulasi udara di dalam tanah serta ruang gerak makhluk lain yang mampu menyuburkan tanah. Plastik banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, dan tersusun atas berbagai macam zat kimia. Beberapa kandungan kimia plastik tersebut berbahaya bagi kesehatan manusia seperti dioksin, fural, bisphenol-A, stirena, dan lain-lain (Roza Media, 2017).

Perkembangan material komposit polimer sebagai pengganti logam dan karbon sangat menjadi perhatian, hal ini karena komposit polimer memiliki sifat mekanik yang cukup baik, memiliki sifat isolator panas dan suara, tahan korosi, serta dapat dijadikan sebagai penghambat listrik yang baik selain itu juga ramah lingkungan (Sirait, 2010). Komposit adalah suatu jenis bahan baru hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya baik itu sifat kimia maupun fisikanya dan tetap terpisah dalam hasil akhir bahan tersebut (bahan komposit) (Nurun Nayiroh, 2013).

Salah satu bagian utama dari komposit adalah *reinforcement* (penguat) yang berfungsi sebagai penanggung beban utama pada komposit. Adanya dua penyusun komposit atau lebih menimbulkan beberapa daerah dan istilah penyebutannya; Matrik (penyusun dengan fraksi volume terbesar), Penguat (Penahan beban utama), *interphase* (pelekatan antar dua penyusun), *interface* (permukaan phase yang berbatasan dengan phase lain) (Nurun Nayiroh, 2013).

Gibson R.F. (1994) mengatakan bahwa matriks dalam struktur komposit dapat berasal dari bahan polimer, logam, maupun keramik. Matriks memiliki fungsi untuk mengikat serat menjadi satu kesatuan struktur, melindungi serat dari kerusakan akibat kondisi lingkungan, mentransfer dan mendistribusikan beban ke serat, dan menyumbangkan beberapa sifat seperti, kekakuan, ketangguhan dan tahanan listrik. Komposit dengan matriks polimer merupakan material yang menggunakan polimer sebagai matriks dan serat sebagai penguat (Mardiyati, 2018).

Keong mas merupakan siput air tawar yang bukan asli Indonesia, tetapi berasal dari Amerika Selatan. Perpindahan dan penyebaran populasi keong mas dapat terjadi melalui berbagai cara, selain karena terbawa aliran air juga bisa melalui transportasi perahu. Adanya sistem irigasi di Indonesia menyebabkan penyebaran keong mas menjadi mudah, karena terbawa aliran air (Sumarjanto, 1991). Tepung daging keong mas mengandung protein sebesar 15,15%; lemak kasar 0,79%; Kalsium (Ca) 29,33%; dan phospor 0,13%; sedangkan cangkang keong emas mengandung protein 2,94%; lemak kasar 0,12%; Kalsium (Ca) 29,35%; dan phospor 0,19%. (BPTP Bali, 2015). Kandungan mineral yang utama pada cangkang keong berupa kalsium karbonat (CaCO_3), zat besi, magnesium, kalium dan fosfor. CaCO_3 adalah senyawa kimia berwarna putih yang paling umum dari mineral nonsilikat. (Rezkiyani, 2018).

Penggunaan serbuk CaCO_3 sebagai filler pada bidang pembuatan komposit telah dilakukan menggunakan batu kalsit pertambangan yang disintesis (Mufidin Ahmad, 2016). Secara umum bahan dari komposit polymer yaitu polimer biasa dicampur dengan bahan aditif dan pengisi pada setiap produk plastik komposit. Dari berbagai mineral pengisi yang digunakan, kalsium karbonat CaCO_3 adalah salah satu yang umum digunakan, karena mudah ditemukan dan harganya terjangkau. Kalsium karbonat ditambahkan pada polymer untuk menjadi pengisi (filler) guna meningkatkan kekakuan dan kekuatan polymer (Fikri dkk, 2017).

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang muncul pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Dapatkah cangkang Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) dan sampah label dijadikan sebagai komposit?
2. Bagaimanakah efektifitas cangkang Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) dan sampah label sebagai komposit?

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini meliputi:

1. Untuk mengetahui potensi cangkang Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) dan sampah label sebagai komposit.
2. Untuk mengetahui efektifitas cangkang Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) dan sampah label sebagai komposit.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di ruang Pusat Penelitian Remaja ‘Pradnya Paramitha’ SMA N 3 Denpasar Jalan Nusa Indah 20X, Denpasar, Bali. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 11 Juni sampai 29 Juni 2019.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Design eksperimen yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Adapun perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

P 0 : Control (cangkang keong mas 10 gram dan 2 layer sampah label plastic)

P 1 : Cangkang keong mas 10 gram dan 6 layer sampah label plastic

P 2 : Cangkang keong mas 10 gram dan 10 layer sampah label plastic

P 3 : Cangkang keong mas 10 gram dan 16 layer sampah label plastic

P 4 : Cangkang keong mas 20 gram dan 18 layer sampah label plastic

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 (empat) kali. Sehingga terdapat 24 objek penelitian.

Indikator Penelitian

1. Daya Lentur

Indikator daya rekat adalah indikator yang menunjukkan kelenturan material dalam menahan beban tertentu. Cara pengukurannya dengan mengukur kemampuan material dalam menahan berat 10 kg, dimana material ditaruh diantara dua benda lalu diberikan beban diatas material tersebut. Kemampuan daya lentur ini dibagi dalam dua kategori yaitu:

Tabel 1. Kriteria dan skor kelompok uji daya rekat

No	Kategori	Kriteria Kategori
1	Tidak patah	Saat material diberi beban tidak mengalami kerusakan (tidak patah)
2	Patah	Saat material diberi beban mengalami kerusakan (patah)

2. Daya Serap Air (%)

Indikator daya serap air adalah indikator yang mengukur daya serap air dari komposit yang diuji. Cara pengukurannya dengan cara mengukur berat masing-masing komposit. Kemudian komposit direndam dalam air selama 4 jam dalam gelas ukur dengan takaran air 1000 ml. Setelah itu komposit diangkat dari air dan diukur kembali beratnya. Dihitung selisihnya berat akhir dengan berat awal. Selisihnya dibagi berat awal kemudian dikalikan 100%. Satuannya: persentase (%).

3. Pengembangan Tebal (%)

Indikator pengembangan tebal adalah indikator yang mengukur pengembangan tebal komposit yang diuji. Cara pengukurannya dengan cara mengukur tebal masing-masing komposit. Kemudian komposit direndam dalam air selama 4 jam dalam gelas ukur dengan takaran air 1000 ml. Setelah itu komposit diangkat dari air dan diukur kembali tebalnya. Dihitung selisih tebal akhir dengan tebal awal. Selisihnya dibagi tebal awal kemudian dikalikan 100%. Satuannya: persentase (%).

4. Tahan Panas

Indikator tahan panas adalah indikator yang mengukur tahan panas dari komposit yang diuji. Cara pengukurannya dengan cara mengukur mengoven komposit pada suhu 250°C selama 15 menit. Kemudian diamati komposit apakah meleleh atau tidak meleleh.

Alat dan bahan penelitian

Alat Penelitian

- | | |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1. Benda tumpul yang keras | 6. Saringan / ayakan |
| 2. Lidi untuk mencongkel daging keong | 7. Alat pengaduk |
| 3. Karung | 8. Oven |
| 4. Ember | 9. Alat compress |
| 5. Timbangan | 10. Kertas teflon |

Bahan Penelitian

1. Keong mas
2. Plastik
3. Margarin

Tahapan Penelitian

Prosedur / tahapan dalam penelitian ini antara lain:

Pembuatan Komposit

1. Keluarkanlah daging keong dari cangkang menggunakan peniti. (Usahakan keong mas direbus terlebih dahulu agar mudah mengeluarkan daging keongnya).
2. Masukan cangkang keong ke dalam karung dan ikat rapat.
3. Hancurkanlah cangkang keong menggunakan benda keras.
4. Bakarlah cangkang keong mas yang sudah hancur dengan suhu 1.200°C.
5. Oleskan margarin di permukaan alat kompress.
6. Susun beberapa lapis sampah label di alat kompres bagian bawah dengan satu lapis menggunakan 9 gram sampah label.
7. Lalu tambahkan lapisan CaCO₃ dengan satu lapis menggunakan 30 gram CaCO₃.
8. Komposit dibuat dengan perbandingan lapisan sampah label dan sampah CaCO₃ sesuai dengan perlakuan.
9. Kemudian tutup dengan alat kompres bagian atas dan kencangkan agar menempel dengan erat.
10. Taruh alat kompres di oven dan panaskan dengan suhu 250°C selama 12 menit.
11. Buka alat kompres dan komposit siap digunakan.

Pengujian Komposit

Pengujian komposit dilakukan dengan mengikuti prosedur dari indikator penelitian yaitu tahan benturan, daya serap air, pengembangan tebal dan uji tahan panas.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Uji Daya Lentur

Berdasarkan percobaan maka diperoleh hasil sebagai berikut

Tabel 1. tabel hasil uji daya lentur

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
P 0 (Kontrol)	P	P	P	P	P	P	P
P 1 (sampah label 6 layer : cangkang keong mas 10 g)	P	P	P	P	P	P	P
P 2 (sampah label 10 layer : cangkang keong mas 10 g)	TP	TP	TP	P	P	TP	TP
P 3 (sampah label 16 layer : cangkang keong mas 10 g)	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP
P 4 (sampah label 18 layer : cangkang keong mas 10 g)	TP	TP	TP	TP	TP	TP	TP

Berdasarkan tabel diketahui bahwa P 4 (sampah label 18 layer : cangkang keong mas 10 gram) tidak patah selama uji dilakukan hal ini juga terjadi pada P 3 (sampah label 16 layer : cangkang keong mas 10 g) yang sama-sama tidak patah saat terjadi pengujian.

2. Hasil Uji Daya Serap Air (%)

Tabel 2. tabel hasil uji daya serap air

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
P 0 (Kontrol)	100	100	200	116	120	120	24
P 1 (sampah label 6 layer : cangkang keong mas 10 g)	32	29	31	35,1	27	154,1	30,82
P 2 (sampah label 10 layer : cangkang keong mas 10 g)	19,5	17,7	13,9	22,5	14,2	87,8	17,56
P 3 (sampah label 16 layer : cangkang keong mas 10 g)	5,8	10	8,1	9,4	6	39,3	7,86
P 4 (sampah label 18 layer : cangkang keong mas 10 g)	24,4	23,1	21,1	27,5	25	121,1	24,22

Berdasarkan tabel diketahui bahwa P3 merupakan perlakuan terbaik karena memiliki daya serap air dengan rata-rata 7,86% kemudian diikuti oleh P 2 (sampah label 10 layer : cangkang keong mas 10 g) dengan rata-rata 17,56%

3. Hasil Uji Pengembangan Tebal

Tabel 3. tabel hasil uji pengembangan tebal

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
P 0 (Kontrol)	40	42,8	75	40	50	247,8	49,56
P 1 (sampah label 6 layer : cangkang keong mas 10 g)	30	14,2	44,4	50	30	168,6	33,72
P 2 (sampah label 10 layer : cangkang keong mas 10 g)	33,3	28,5	30,7	45,45	25	162,95	32,59
P 3 (sampah label 16 layer : cangkang keong mas 10 g)	11,7	17,6	12,5	16,6	17,6	76	15,2
P 4 (sampah label 18 layer : cangkang keong mas 10 g)	28,5	23,8	20,8	36,8	42,1	152	30,4

Berdasarkan tabel diketahui bahwa P 3 (sampah label 16 layer : cangkang keong mas 10 g) merupakan perlakuan terbaik dengan rata-rata 15,2 % kemudian disusul P 4 (sampah label 18 layer : cangkang keong mas 10 g) dengan rata-rata 30,4

4. Hasil Uji Tahan Panas

Tabel 4. tabel hasil uji tahan panas

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
P 0 (Kontrol)	M	M	M	M	M	M	M
P 1 (sampah label 6 layer : cangkang keong mas 10 g)	M	M	M	M	M	M	M
P 2 (sampah label 10 layer : cangkang keong mas 10 g)	M	M	M	M	M	M	M
P 3 (sampah label 16 layer : cangkang keong mas 10 g)	TM	M	M	TM	TM	TM	TM
P 4 (sampah label 18 layer : cangkang keong mas 10 g)	M	TM	TM	TM	M	TM	TM

Berdasarkan tabel diketahui bahwa P 4 (sampah label 18 layer : cangkang keong mas 10 g) meleleh sekali dalam 5 kali uji kemudian disusul P 3 (sampah label 16 layer : cangkang keong mas 10 g) yang meleleh dua kali dalam 5 kali uji.

Pembahasan

Tabel 5. tabel perbandingan antar indikator

Perlakuan	Indikator Penelitian			
	Uji Daya Lentur (P/TP)	Uji Daya Serap Air (%)	Uji Pengembangan Tebal (%)	Uji Tahan Panas (M/TM)
P 0 (Kontrol)	P	24	49,56	M
P 1 (sampah label 6 layer : cangkang keong mas 10 g)	P	30,82	33,72	M
P 2 (sampah label	TP	17,56	32,59	M

10 layer : cangkang keong mas 10 g)				
P 3 (sampah label 16 layer : cangkang keong mas 10 g)	TP	7,86	15,2	TM
P 4 (sampah label 18 layer : cangkang keong mas 10 g)	TP	24,22	30,4	TM

Keterangan: (1) Warna Kuning : Perlakuan terbaik pertama, (2) Warna Hijau : Perlakuan terbaik kedua. TP: Tidak Patah. P: Patah. TM: Tidak Meleleh. M: Meleleh

Berdasarkan tabel 3.2. diketahui bahwa P 3 (sampah label 16 layer : cangkang keong mas 10 g) dengan tidak patah saat uji daya lentur, rata-rata 7,86% daya serap air, rata-rata 15,2 % pengembangan tebal dan tidak meleleh saat uji tahan panas. Kemudian disusul dengan P 4 (sampah label 18 layer : cangkang keong mas 10 g) dengan tidak patah saat uji daya lentur, rata-rata 24,22 % daya serap air, rata-rata 15,2% pengembangan tebal dan tidak meleleh saat uji tahan panas.

P 3 merupakan perlakuan terbaik pertama karena menurut Yusuf Maulana (2019) pada salah satu jenis komposit yaitu komposit serbuk kayu dimana yang menjadi matriks pada komposit tersebut adalah plastik. Dengan memiliki layer yang cukup P 3 menjadi perlakuan terbaik dimana pada daya serap air perlakuan tersebut daya serapnya dan pengembangan tebal kecil. Hal ini disebabkan karena menurut N Dwiputri (2015) plastic memiliki sifat yang mudah dibentuk dimana bila dipanaskan maka plastic akan dicairkan dan bila didinginkan akan mengeras. Plastik yang menjadi matriksnya bersifat kedap air sehingga air yang terserap lebih kecil dan setelah dibentuk kembali P 3 memiliki rongga yang lebih kecil karena memiliki layer yang banyak sehingga saat dibentuk dapat menutup ronggarongga yang ada. hal tersebut berbeda dengan P 4 yang tidak memiliki daya serap air tertinggi karena pada P 4 menggunakan CaCO_3 yang lebih banyak sehingga CaCO_3 menyatu dengan air sehingga komposit menjadi lebih berat. Pada uji tahan panas P 3 menjadi perlakuan terbaik kedua karena yang filler dari P 3 lebih sedikit daripada P 4 sehingga P 3 menjadi perlakuan terbaik kedua. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Yusuf Maulana (2019) penambahan filler ke dalam matriks bertujuan mengurangi densitas, meningkatkan kekakuan, dan mengurangi biaya per unit volume.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan hasil pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Cangkang keong mas (*Pomacea canaliculata*) dan sampah label berpotensi menjadi komposit
2. Cangkang keong mas (*Pomacea canaliculata*) dan sampah label yang efektif sebagai komposit adalah P 3 (sampah label 16 layer : cangkang keong mas 10 g) adapun efektivitasnya yaitu tidak patah saat uji daya lentur, rata-rata 7,86% daya serap air, rata-rata 15,2 % pengembangan tebal dan tidak meleleh saat uji tahan panas.

Saran

Saran yang ingin disampaikan pada penelitian ini yaitu:

1. Masyarakat dapat memanfaatkan cangkang keong mas (*Pomacea canaliculata*) dan sampah label sebagai komposit pengganti seng.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui kombinasi yang optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Mufidin, 2016, PENGARUH VARIASI KOMPOSISI DAN UKURAN FILLER SERBUK CANGKANG KERANG SIMPING (Placuna placenta) PADA MATRIKS POLIESTER TERHADAP SIFAT FISIS DAN MEKANIS PAPAN KOMPOSIT, <http://etheses.uin-malang.ac.id/3705/1/12640015.pdf>, diunduh tanggal 13 Juni 2019
- Fauzan Maulana, 2012, Dampak Plastik Terhadap Lingkungan, <https://id.scribd.com/doc/91370834/Dampak-Plastik-Terhadap>, diunduh tanggal 11 Juni 2019
- Fikri dkk, 2017, PENGARUH VARIASI KANDUNGAN CaCO₃ TERHADAP KUAT TARIK POLYPROPYLENE, http://lpp.uad.ac.id/wp-content/uploads/2017/05/214-MUHAMMAD_LUQMAN-1195-1199.pdf, diunduh tanggal 13 Juni 2019