

PENGARUH CAMPURAN AS-ABS TERHADAP ESTETIKA DAN KELANCARAN PERAKITAN PADA KEMASAN KOSMETIK

Puji Basuki* dan Agustien Zulaidah

Universitas Pandanaran, Jl. Banjarsari Barat No.1, Pedalangan,

Kec. Banyumanik, Kota Semarang, Jawa Tengah 50268

*Email: basuki.p@unpand.ac.id

Abstrak

Dalam kehidupan sehari-hari tidak bisa lepas dari penggunaan plastik, baik sebagai bahan pembungkus maupun alat rumah tangga, dan juga sebagai bahan kemasan kosmetik. Oleh karena itu kemasan yang menarik juga berpengaruh terhadap kualitas dan minat beli konsumen. Dalam membuat plastik kemasan agar dihasilkan produk yang menarik maka perlu diketahui perbandingan AS dan ABS yang sesuai, untuk itu perlu dilakukan penelitian ini. Tujuan dari penelitian adalah untuk memperoleh perbandingan AS dan ABS yang sesuai untuk menghasilkan produk dengan estetika menarik dan mudah diproses produksi. Dalam penelitian ini variabel tetapnya adalah bahan baku plastik yang digunakan yaitu campuran AS dan ABS, serta kondisi operasi suhu nosel 220°C, suhu barrel zona 1(225°C), zona 2 (220°C), zona 3 (215°C), zona 4 (210°C). Sedangkan variabel berubahnya adalah perbandingan AS dan ABS sebesar 30%+70 % ; 40%+60% dan 50%+50%. Alat yang digunakan adalah mesin injeksi dan molding plastik. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah perbandingan AS/ABS sebesar 40%+60% menghasilkan material mudah dicetak, permukaan mengkilap, dan tidak pecah saat dirakit. Sedangkan untuk perbandingan AS/ABS 50%+50% menghasilkan produk retak pada lubang engsel. Perbandingan AS/ABS 30%+70% menghasilkan mudah dicetak, aman dari kerusakan lubang engsel, tetapi permukaan tidak mengkilap.

Kata kunci: ABS/AS, mesin injeksi, molding

PENDAHULUAN

Plastik merupakan polimer sangat familiar dalam kehidupan sehari-hari sebagai bahan pembungkus sampai peralatan rumah tangga. Polimer sendiri tersusun dari monomer-monomer, dimana jika monomer penyusunnya sejenis disebut homopolimer dan jika berbeda jenis disebut kopolimer (Anne Marie Baker, 1999). Plastik sering dipakai karena plastik memiliki sifat ringan, anti karat, kuat, isolator yang baik, mudah dibentuk, dan mudah diwarnai.

Penggolongan plastik dapat dibedakan menjadi plastik termoplastik dan plastik termoset. Perbedaan sifat dari kedua jenis plastik itu sendiri adalah plastik termoplastik dapat berulang-ulang cetak dengan cara dipanaskan sedangkan plastik termoset tidak dapat dicetak atau digunakan kembali karena telah terjadi perubahan bangun polimernya sehingga jika digunakan kembali akan mengeluarkan zat karsinogenik yang berbahaya.

ABS adalah kopolimer yang terdiri dari tiga jenis monomer berbeda hasil dari polimerisasi Akrilonitril dan stirena dengan polibutadiena. Komposisi ketiga jenis monomer ini dapat bervariasi dari 15% - 35% Akrilonitril, 5% - 30% butadiena dan 40% - 60% stirena. Hasil dari polimerisasi ini adalah persilangan antara rantai polibutadiena yang lebih panjang dengan kopolimer Akrilonitril-stirena yang relatif lebih pendek. Kelompok-kelompok nitril yang berdekatan ter polarisasi dan terikat satu sama lain menyebabkan ABS lebih kuat daripada polistiren murni. Dari ini, stirena yang memberikan kesan mengkilap pada permukaan ABS sedangkan polibutadiena yang merupakan bahan sejenis karet memberikan nilai ketangguhan yang tinggi bahkan pada suhu rendah. Secara umum, ABS biasanya digunakan pada aplikasi di antara suhu -20 °C sampai dengan 80 °C (-4 °F sampai 176 °F) tergantung pada struktur dan komposisi monomer yang membuatnya. Beberapa jenis ABS tahan panas bahkan

dapat digunakan untuk aplikasi sampai dengan suhu 100 °C (Potter, 1935).

Kemasan untuk kosmetik pun sebagian besar juga menggunakan bahan plastik. Kosmetik banyak di-analogikan dengan kecantikan, untuk itu kemasan yang menarik juga sangat memengaruhi kualitas dan minat beli konsumen. Dalam membuat kemasan kosmetik agar dihasilkan bahan yang bagus tidak hanya dari satu jenis misalnya ABS saja atau AS saja. Sebab dari satu jenis bahan akan diperoleh material yang mudah diproses tetapi tidak menghasilkan penampilan permukaan yang baik. Sedangkan pada saat memperoleh penampilan seperti yang diinginkan bisa saja produk hasil cetak akan mengalami kesulitan saat pada proses perakitan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perbandingan AS dan ABS yang sesuai, sehingga menghasilkan kualitas permukaan yang menarik tetapi tidak menimbulkan masalah pada proses selanjutnya. Penelitian sejenis pernah dilakukan oleh Takumi Sako dengan menggunakan campuran PMMA dan PC. Pada saat kedua bahan ini dicampur, PMMA akan berada di permukaan plastik tanpa mengganggu kejernihan PC, dan menghasilkan efek keras sehingga tidak mudah tergores. Metode ini dianggap ideal untuk mendapatkan produk plastik yang keras, kuat, ulet dan jernih. (Sako dkk., 2017).

Penelitian lain dilakukan dengan menggunakan campuran *styrene-acrylonitrile* plastik atau SAN (singkatan lainnya dari AS) dengan ABS. Penelitian untuk mengetahui pengaruh *setting* mesin injeksi terhadap sifat mekanik dan kualitas produk. Diperoleh hasil semakin tinggi kadar ABS nilai *tensile strength* semakin rendah namun nilai *elongation* semakin tinggi. Semakin besar ABS nilai penyusutan semakin tinggi Dengan penyusutan tinggi maka risiko munculnya *sinkmark* semakin besar (Tindaon, 2016).

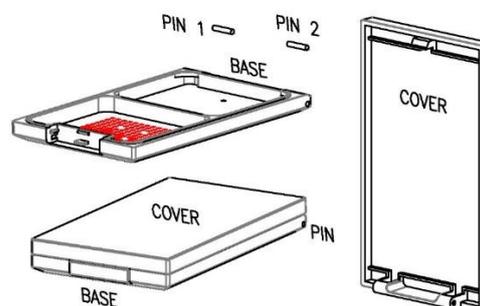
Pada pabrikasi plastik terdapat kerusakan atau cacat produk. *Sinkmark* adalah cacat berupa cekungan pada permukaan plastik yang harusnya halus dan rata. Tampilan garis cekungan tersebut muncul pada bagian luar merusak kualitas estetika dan keindahan pada kemasan

kosmetik. *Sinkmark* disebabkan oleh penyusutan selama proses pendinginan cetakan plastik. Bagian yang tebal menyusut dengan jumlah porsi lebih besar dibanding yang tipis. Perbedaan jumlah penyusutan ini yang menyebabkan munculnya *sinkmark*. Oleh karena itu pernah dilakukan penelitian oleh (Inui dkk., 2018) Ini untuk memprediksi munculnya *sinkmark* dengan cara membuat model solid *polihedral* berbentuk segitiga yang kecil. Besarnya penyusutan masing-masing poligon diperkirakan berdasar ketebalan. Dengan metode algoritma akan mengekstrak potensi munculnya garis tanda *sinkmark* pada permukaan. (Inui dkk., 2018)

Peneliti Mustafa Kurt dalam percobaannya menunjukkan bahwa tekanan injeksi dan suhu cetakan merupakan faktor dominan untuk menentukan kualitas dalam cetakan injeksi plastik. (Kurt dkk., 2009) Tekanan injeksi akan mempengaruhi kepadatan dimana semakin padat penyusutan semakin kecil. Sedangkan temperatur mempengaruhi kelancaran aliran di dalam rongga cetak.

Obyek Penelitian

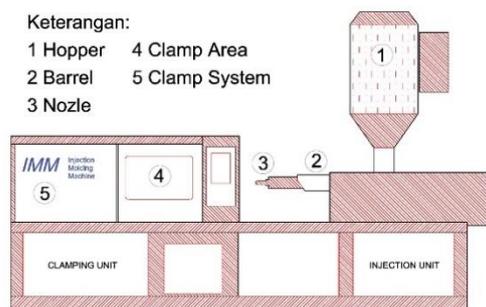
Penelitian dilakukan pada produk kosmetik yang digunakan untuk wadah bedak. Terdiri dari *cover* atau bagian tutup, terbuat dari material plastik. *Base* atau wadah terbuat dari material plastik. Pin terbuat dari material kuningan. Pin berfungsi sebagai media pengikat antara *base* dan *cover*. Bentuk tiap komponen dan hasil perakitan ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Komponen dan hasil perakitan wadah bedak kosmetik.

TINJAUAN PUSTAKA

Salah satu proses pabrikasi plastik adalah injection molding, alat utama yang digunakan adalah mesin injection, lihat gambar 2. Mesin Injeksi *molding IMM* (*injection molding machine*) adalah suatu mesin yang berfungsi untuk memasukkan material plastik ke dalam cetakan. Material plastik berupa butiran granula dimasukkan ke dalam *hopper*. Di bawah *hopper* terdapat lubang menuju barrel pemanas. Di dalam barrel terdapat *screw extruder*. Jika *screw extruder* berputar maka material plastik akan mengisi celah screw lalu terdorong ke ujung yang terpasang nosel. *Screw barrel* selain berputar juga akan bergerak maju untuk mendorong material plastik yang sudah mencair karena pemanas pada dinding barrel. Material plastik dalam kondisi mencair (*melting point*) akan keluar dari ujung nosel dengan tekanan dan kecepatan tinggi seperti disuntikkan. (Meekers dkk., 2018)



Gambar 2. Injection Molding Machine

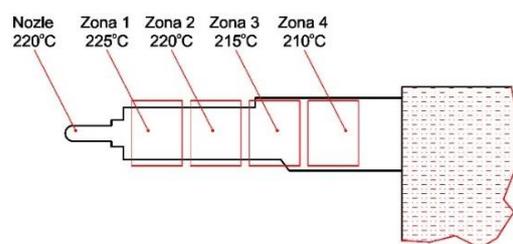
Cetakan plastik atau disebut *mold* adalah alat yang berfungsi untuk membentuk produk. Cetakan akan diisi material berupa cairan plastik oleh mesin injeksi. Proses pengisian dengan cara disuntik pada temperatur, tekanan dan kecepatan masuk yang tinggi. Material plastik akan mengisi rongga cetak dan terbentuk sesuai kontur. Bentuk kontur rongga cetak untuk masing-masing produk berbeda. Oleh karena itu setiap perubahan produk maka cetakan akan diganti.

Secara prinsip dasar cetakan terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu *core* dan *cavity*. *Core* berupa bagian yang menonjol sedangkan *cavity* bagian yang berlubang. Batas pertemuan antara *core* dengan *cavity*

disebut garis pisah atau *parting line*. Garis pisah dibuat dengan presisi agar rapat sehingga tidak ada celah yang dapat menimbulkan kebocoran saat diisi plastik pada temperatur dan tekanan yang tinggi. (Shima, 1971)

METODOLOGI

Dalam penelitian ini variabel tetapnya adalah bahan baku plastik yang digunakan yaitu campuran AS dan ABS, serta kondisi operasi suhu *nozle* 220°C, barrel zona 1 225°C, zona 2 220°C, zona 3 215°C, zona 4 210°C. Sedangkan variabel berubahnya adalah perbandingan AS+ABS sebesar 30%+70 %, 40%+60% dan 50%+50%. Alat yang digunakan adalah mesin injeksi dan molding plastik dengan pembagian zona suhu seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Zona suhu nozle dan barrel

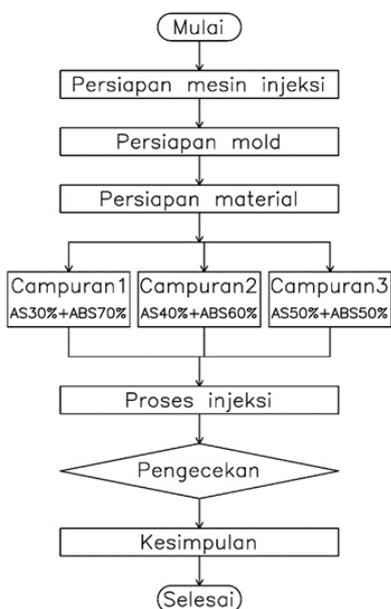
Diagram alir proses pembuatan material untuk bahan kemasan kosmetik dapat dilihat pada gambar 4.

Langkah pertama adalah persiapan mesin injeksi yaitu melepas cetakan yang sebelumnya terpasang karena akan diganti dengan cetakan kemasan kosmetik. Melakukan pembersihan area pemasangan cetakan. Kemudian mengambil sisa material yang masih tertinggal di hopper. Membersihkan barrel dari material yang sudah masuk. Memastikan barrel tidak terkontaminasi material lain dan warna lain. Agar tidak membuat ragu hasil penelitian.

Langkah kedua adalah persiapan *mold* yaitu berupa pengambilan cetakan *base* dan *cover* kemasan kosmetik dari tempat penyimpanan. Melakukan pembersihan setiap bagian cetakan dari oli dan cairan pencegah karat. Melakukan penyemprotan jalur air pendingin dengan angin agar bersih dari kotoran dan menjamin kelancaran

sirkulasi pendingin. Memastikan mekanisme cetakan tidak ada yang rusak dan bisa berfungsi dengan baik.

Langkah ketiga yaitu persiapan material. Terdapat dua jenis material yang digunakan yaitu AS dan ABS. Menyiapkan campuran bahan dengan perbandingan bahan sesuai dengan variabel yang sudah ditentukan AS+ABS sebesar 30%+70 %, 40%+60% dan 50%+50%. Ketiga campuran tersebut dimasukkan dalam 3 hopper yang terpisah untuk dipanaskan pada suhu 82°C (lihat gambar 4).



Gambar 4. Diagram alir Pembuatan Material Kemasan Kosmetik

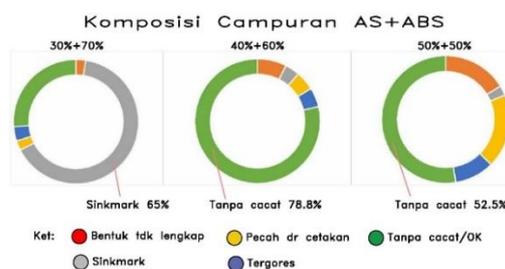
Langkah selanjutnya adalah proses injeksi *mold base* kemasan kosmetik dipasang pada mesin injeksi dengan menggunakan klem. Saluran pendingin disambung dengan slang ke jalur pipa air pendingin. Gerakan buka tutup cetakan diuji coba. Setelah semua siap, kemudian dituangkan material campuran pertama. *Setting* mesin injeksi dengan suhu *nozle* 220°C, barrel zona 1 225°C, zona 2 220°C, zona 3 215°C, zona 4 210°C. Berikutnya lakukan proses injeksi untuk campuran pertama sampai habis. Kemudian dilanjutkan campuran kedua dan ketiga. Setelah selesai ganti cetakan *cover* dengan diikuti langkah yang sama.

Tahapan selanjutnya proses pengecekan dan pemeriksaan dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu pemeriksaan sebelum dirakit dan pemeriksaan setelah dirakit.

a. Pemeriksaan sebelum dirakit

Hasil injeksi dilakukan pemeriksaan secara visual sebelum dirakit. Hal ini untuk menghindari adanya produk yang tidak bisa digunakan tetapi ikut masuk ke proses perakitan. Pemeriksaan meliputi kelengkapan bentuk dengan cara melihat apakah semua kontur terisi penuh oleh plastik. Pemeriksaan timbulnya *sinkmark* sehingga penampilan menjadi buruk. Pemeriksaan apakah hasil produk sudah pecah pada saat keluar dari cetakan. Pemeriksaan adanya goresan pada permukaan produk yang seharusnya mulus.

b. Pemeriksaan setelah dirakit



Gambar 5. Pie chart pemeriksaan sebelum dirakit

Perakitan berupa pemasangan pin engsel dengan penekanan menggunakan tenaga pneumatik secara otomatis. Alat perakitan ini adalah yang nantinya digunakan untuk proses secara massal. Pemeriksaan dengan cara meneliti apakah adanya keretakan pada lubang pin engsel, hal ini karena pin dimasukkan dengan suaian sesak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil pengamatan penampilan produk

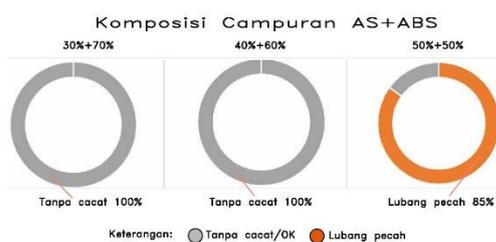
Komposisi AS+ABS	30%+70%		40%+60%		50%+50%	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Bentuk tidak lengkap	2	2.5	6	7.5	13	16.3
Sinkmark	52	65	3	3.8	2	2.5

pecah dari cetakan	2	2.5	4	5	15	18.8
tergores	3	3.8	4	5	8	10
tanpa cacat/OK	21	26.3	63	78.8	42	52.5
Total	80	100	80	100	80	100

Dari tabel 1 dan gambar 5 *pie chart* pada komposisi 30%+70% menghasilkan sinkmark 52 buah atau 65%. Pada saat campuran ABS masih dominan paling banyak adalah sinkmark hal ini karena material mudah menyusut. Pemeriksaan bentuk tidak lengkap memperoleh 2 buah atau 2.5%, sama dengan pemeriksaan pecah saat keluar dari cetakan. Hal ini menunjukkan pada penambahan AS masih rendah material cukup lentur sehingga tidak mudah pecah.

Komposisi 40%+60% menghasilkan tanpa cacat 63 buah atau 78.8%. Pemeriksaan sinkmark memperoleh hasil 3 buah atau 3.8%. Menunjukkan pengurangan kandungan ABS dengan kenaikan kandungan AS mampu mengurangi problem sinkmark. Komposisi 50%+50% menghasilkan tanpa cacat 42 buah atau 52.5%. Pemeriksaan sinkmark memperoleh 2 buah atau 2.5%. Pemeriksaan pecah dari cetakan memperoleh 15 buah atau 18.8%. Menunjukkan semakin banyak AS produk semakin mudah pecah. Hal ini seiring dengan pengurangan kemampuan terhadap kelenturan.

Hasil pemeriksaan sesudah dirakit



Gambar 6. Pie chart pemeriksaan sesudah dirakit

Dari tabel 2 dan gambar 6 *pie chart* pada komposisi 30%+70% menghasilkan semua tanpa cacat. Begitu juga pada komposisi 40%+60% hasil semua tanpa cacat, tidak ditemukan pecah. Sedangkan pada komposisi 50%+50% memperoleh lubang pecah 17 buah atau 85%, terjadi

penurunan hasil tanpa cacat menjadi hanya 3 buah atau 15%. Kenaikan AS atau penurunan ABS makin mengurangi kelenturan sehingga mudah pecah pada saat terkena dorongan pin engsel.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan sesudah dirakit

Komposisi AS+ABS Pemeriksaan	30%+70%		40%+60%		50%+50%	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Lubang pin pecah	0	0	0	0	17	85
tanpa cacat/OK	20	100	0	100	3	15
Total	20	100	0	100	20	100

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil pemeriksaan sebelum dan sesudah dirakit dapat diambil kesimpulan pilihan terbaik adalah pada campuran AS+ABS 40%+50%. Campuran tersebut mampu menghasilkan dengan hasil baik tertinggi pada saat sebelum dirakit sebesar 78.8%. Selain itu aman saat dirakit dengan tanpa cacat sebesar 100%. Pada campuran 30%+70% meskipun hasil setelah dirakit tanpa cacat 100% tetapi saat proses injeksi hasil tanpa cacat hanya sebesar 26.3%. Sedangkan pada campuran 50%+50% mengalami pecah saat dirakit sebesar 85%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anne Marie Baker. (1999). Thermoplastics Chapter 1.Pdf. *Modern Plastics Handbook*.
- Inui, M., Onishi, S., & Umezu, N. (2018). Visualization of potential sink marks using thickness analysis of finely tessellated solid model. *Journal of Computational Design and Engineering*, 5(4), 409–418. <https://doi.org/10.1016/j.jcde.2018.02.003>
- Kurt, M., Saban Kamber, O., Kaynak, Y., Atakok, G., & Girit, O. (2009). Experimental investigation of plastic injection molding: Assessment of the effects of cavity pressure and mold temperature on the quality of the final products. *Materials and Design*, 30(8), 3217–3224. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2009.01.004>
- Meekers, I., Refalo, P., & Rochman, A.

- (2018). Analysis of Process Parameters affecting Energy Consumption in Plastic Injection Moulding. *Procedia CIRP*, 69(May), 342–347.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.11.042>
- Potter, H. V. (1935). Modern plastics. In *Nature* (Vol. 135, Nomor 3410, hal. 361–363).
<https://doi.org/10.1038/135361a0>
- Sako, T., Ito, A., & Yamaguchi, M. (2017). Surface segregation during injection molding of polycarbonate/poly(methyl methacrylate) blend. *Journal of Polymer Research*, 24(6), 2–6.
<https://doi.org/10.1007/s10965-017-1251-2>
- Shima, Y. (1971). Injection Blow Molding. In *Kobunshi* (Vol. 20, Nomor 5).
<https://doi.org/10.1295/kobunshi.20.390>
- Tindaon, W. (2016). *Analisa Sifat Termal dan Mekanis Komposit Acrylonitrile Butadiene Styrene Berbahan Pengisi Abu Pembakaran Biomassa Kelapa Sawit dan Abu Sekam Padi*.
repository.usu.ac.id.
<http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/21369>