

***STUDY OF DEFECT ON 180 ML HDPE
BOTTLES YOGURT PRODUCTS WITH
SMC B11 EXTRUSION BLOW MACHINE AT PT X***

**KAJIAN DEFECT PADA BOTOL HDPE 180 ML PRODUK
YOGURT HEAVENLY DENGAN MESIN EXTRUSION BLOW
SMC B11 DI PT X**

Tommy Prasetya Kana^a dan Handika Dany Rahmayanti^{a*}, HM. Didik

^a Teknik Grafika, Politeknik Negeri Media Kreatif, Indonesia

*Email: handikadany@polimedia.ac.id

Abstract—*The type of plastic packaging that is popular in the community is bottle packaging. The plastic material that is generally used to make plastic bottles is High Density Polyethylene (HDPE). The plastic bottle industry in Indonesia usually uses a blow molding process in its production process, where the blow molding process consists of injection blow molding, extrusion blow molding and stretch blow molding. The SMC B11 machine is one of the extrusion blow molding machines used to produce plastic bottle packaging. In producing workpieces, this machine still produces several products that are not in accordance with company standards, including in terms of production cycle times and product defects. Defects or defects that are often encountered include the appearance of spots, bent parison which causes the bottle to bend (the bottle body is thin one side) and blow pin which causes the thread to not fit.*

Keywords— *Bottle, Plastic, Defect, Extrusion Blow Molding*

Abstrak—Jenis kemasan plastik yang populer dimasyarakat adalah kemasan botol. Material plastik yang umumnya digunakan untuk membuat botol plastik yaitu High Density Polyethylene (HDPE). Industri botol plastik di Indonesia biasanya menggunakan proses blow molding dalam proses produksinya, dimana proses blow molding ini terdiri dari proses injection blow molding, extrusion blow molding dan stretch blow molding. Mesin SMC B11 merupakan salah satu mesin extrusion blow molding yang digunakan untuk memproduksi kemasan botol plastik. Dalam memproduksi benda kerja mesin ini masih menghasilkan beberapa produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan diantaranya dari segi waktu siklus produksi dan cacat produk. Cacat atau defect yang sering dijumpai yakni munculnya

bintik, parison bengkok yang mengakibatkan botol bengkok (body botol tipis sebelah) dan blow pin yang mengakibatkan ulir tidak sesuai.

Kata Kunci—*Botol, Plastik, Defect, Extrusion Blow Molding*

PENDAHULUAN

Tumbuhnya perekonomian Indonesia secara makro, membawa dampak yang baik terhadap daya beli konsumen (Mufreni, 2016 : 48). Sejalan dengan hal tersebut salah satu sektor yang berkembang adalah usaha industri kemasan, baik kecil maupun besar dengan berbagai macam variasi dan derivasi produk untuk menjawab kebutuhan konsumen. Bahan dasar yang digunakan untuk membuat kemasan saat ini bervariasi mulai dari plastik, kaleng, gelas, kaca, kertas, karton, dan lain-lain. Plastik merupakan jenis kemasan yang sering kita temukan di pasaran. Jenis kemasan plastik yang populer dimasyarakat adalah kemasan botol. Material plastik yang umumnya digunakan untuk membuat botol plastik yaitu *High Density Polyethylene* (HDPE). Bahan material ini memiliki karakteristik kuat, keras, buram dan lebih tahan terhadap suhu tinggi sehingga cocok untuk mengemas produk seperti Yogurt. Industri botol plastik di Indonesia biasanya menggunakan proses blow molding dalam proses produksinya, dimana proses blow molding ini terdiri dari proses injection blow molding, extrusion blow molding dan stretch blow molding. Mesin

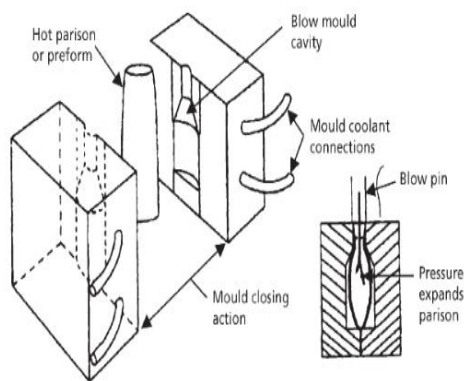
SMC B11 merupakan salah satu mesin extrusion blow molding yang digunakan untuk memproduksi kemasan botol plastik.

Permasalahan yang sering dijumpai dalam dunia industri yakni ketidaksesuaian antara bentuk yang direncanakan dengan bentuk hasil dari produksi. Studi kasus yang dilakukan yakni pada mesin Extrusion Blow SMC B11 dengan produk botol Yogurt ukuran 180 ml pada PT X. Dalam memproduksi benda kerja mesin ini masih menghasilkan beberapa produk yang tidak sesuai dengan standar perusahaan diantaranya dari segi waktu siklus produksi dan cacat produk. Cacat atau defect yang sering dijumpai yakni munculnya bintik, parison bengkok yang mengakibatkan botol bengkok (body botol tipis sebelah) dan blow pin yang mengakibatkan ulir tidak sesuai. Oleh karena itu, penulis tertarik mengkaji defect yang terjadi pada botol HDPE 180ml untuk produk yogurt yang diproduksi dengan mesin extrusion blow SMC B11 di PT X

METODE PENELITIAN

Blow molding adalah proses manufaktur plastik untuk membuat produk-produk berongga (botol) di mana parison

yang dihasilkan dari proses ekstrusi dikembangkan dalam cetakan oleh tekanan gas. Pada dasarnya blow molding adalah pengembangan dari proses ekstrusi pipa dengan penambahan mekanisme cetakan dan peniupan. Secara umum ada tiga macam blow molding, yaitu extrusion blow molding, injection blow molding dan stretch blow molding (Ihsan, 2015 : 7)



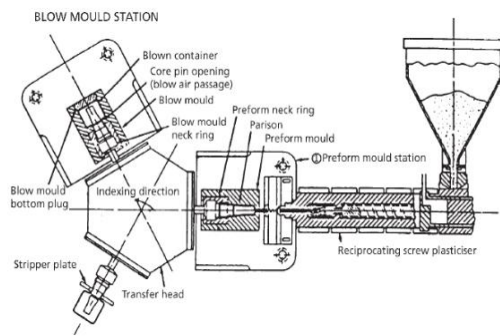
Gambar 1. Proses Dasar pada Blow Molding

(Sumber: Lee, 2006)

Menurut Lee (2006 : 1-2) langkah-langkah umum dalam proses blow molding adalah sebagai berikut: 1) Pelelehan resin (bijih plastik). Pelelehan bijih plastik dilakukan oleh ekstruder yang merupakan bagian dari mesin blow molding. Peralatan yang digunakan ekstruder adalah pemanas (heater) dan sekrup penekan (screw); 2) Pembentukan lelehan plastik dalam bentuk silinder atau tabung. bentuk silinder atau tabung tersebut pada umumnya disebut

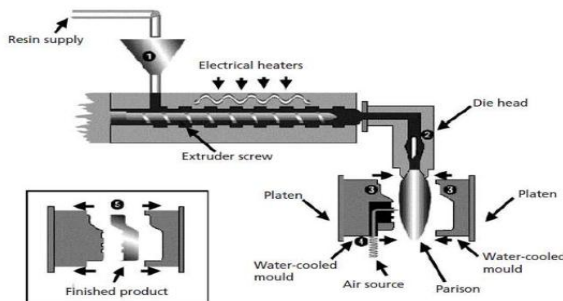
parison; 3) Setelah pembentukan parison, parison berada di dalam cetakan dan kemudian ditiup sehingga plastik mengembang dan menekan dinding cavity. Peniupan dilakukan melalui pinyang dimasukkan melalui celah botol. proses peniupan parison dapat dilihat pada gambar 1 diatas.

Seiring perkembangan teknologi, proses blow molding ikut berkembang menyesuaikan aplikasi penggunaannya yang semakin luas, berdasarkan aplikasi dan prosesnya sendiri blow molding terdiri dari beberapa macam proses, diantaranya sebagai berikut : 1) *Injection Blow Molding*. Pada proses injection blow molding parison yang dihasilkan sudah memiliki leher dan ulir yang sudah dibentuk untuk dimensi akhirnya yang diinginkan. Proses ini biasanya digunakan untuk menghasilkan botol-botol farmasi kecil dan botol yang memiliki toleransi leher botol dan ulir yang sangat tinggi. Proses injection blow molding diawali dengan proses penginjekan material thermoplastic yang sudah dilelekan ke dalam cavity dan mengelilingi batang core untuk membentuk parison setengah jadi yang disebut preform. Proses selanjutnya cetakan lain menutup dan mengapit preform dan udara di tiupkan sehingga preform membentuk dimensi terakhir yang diinginkan, seperti pada Gambar 2.



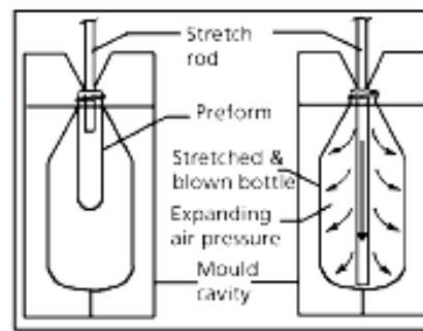
Gambar 2. Proses Injection Blow Molding
(Sumber: Lee, 2006)

Selanjutnya 2) *Extrusion Blow Molding*. Berbeda dengan injection blow molding, pada proses extrusion blow molding material thermoplastic yang sudah dilelehkan akan dikeluarkan dalam bentuk seperti pipa atau sedotan yang kemudian ditangkap oleh cetakan. Proses pada extrusion blow molding diawali dengan pelelehan material yang kemudian didorong oleh screw menuju die head untuk menghasilkan bentuk seperti pipa, yang kemudian ditangkap oleh cetakan dan dilakukan proses peniupan udara bertekanan sehingga parison membentuk bentuk sesuai cetakan. Proses extrusion blow molding dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses Extrusion Blow Molding
(Sumber: Lee, 2006)

Kelebihan dari proses extrusion blow molding adalah pembentukan rongga yang natural, sesuai untuk kemasan dengan volume yang besar. Namun proses ini memiliki kekurangan diantaranya sulit mengatur ketebalan dinding produk, dan sulit mengontrol permukaan serta memiliki toleransi dimensi yang lebih besar (Ihsan, 2015 : 10). 3) *Stretch blow molding*, merupakan pengetahuan baru pada industri blow molding dengan penggunaannya pada botol softdrink. Stretch blow molding mengaplikasikan metod pembuatan kemasan plastik dari sebuah preform yang direntangkan dan ditiup sehingga membentuk sesuai bentuk terakhir yang diinginkan (Ihsan, 2015 : 10).



Gambar 4. Stretch Blow Molding
(Sumber: Lee, 2006)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada saat proses produksi botol HDPE Yogurt 180 ml dengan mesin Extrusion Blow SMC B11 di PT X terdapat beberapa defect yang terjadi seperti bintik, ulir dan body tipis

sebelah. Defect bintik terjadi pada permukaan produk, seperti ditunjukkan Gambar 5. Defect ini termasuk kategori major defect karena mengurangi kualitas penampilan suatu produk. Selanjutnya ada defect ulir seperti ditunjukkan Gambar 6. Defect inilah yang menyebabkan ketika botol akan di tutup terjadi dol atau tutupan botol tidak sempurna. Defect lain yang terjadi adalah body tipis sebelah seperti yang ditunjukkan Gambar 7. Biasanya defect ini juga disebut warping atau twisting.



Gambar 5. Defect bintik



Gambar 6. Defect ulir



Gambar 7. Defect body tipis sebelah

Adanya defect dapat menurunkan jumlah produksi sehingga target produksi tidak tercapai. Adapun penyebab terjadinya defect pada saat pproses produksi botol HDPE Yogurt 180 ml dengan mesin Extrusion Blow SMC B11 di PT X adalah sebagai berikut: Defect bintik, ulir dan body tipis sebelah. Penyebab terjadinya defect bintik pada botol HDPE 180ml botol yogurt karena adanya material yang terkontaminasi oleh kotoran (debu) atau mixing yang (flash) sisa flash yang di olah kembali (pencampuran bahan) pada proses penggilangan bahan, mesin Extrusion Blow memiliki hopper yang berfungsi untuk menampung material atau bahan sebelum dilelehkan didalam barrel.

Material yang kotor ketika proses penggilingan flash dan hopper yang kurang bersih akan mengakibatkan material yang tersimpan didalamnya dapat terkontaminasi. Pembersihan yang kurang bersih akibat dari sisa flash yang tercampur lagi dengan bahan yang baru. Penggilingan yang sampai 3 kali yang di campur lagi dengan bahan yang baru juga bisa mempengaruhi terjadinya bintik.

Penyebab terjadinya defect ulir yang tidak sesuai pada botol HDPE 180ml botol Yoghurt karena adanya tiupan angin yang terjadi pada di *blow pie*. Di sebabkan karna tekanan tiupan yang berubah-ubah ketika dalam pemerosesan botol yogurt heavenly berlangsung. Oleh karena itu ulir terkadang

tidak sesuai dengan bentuk sempurna dan menyebabkan ketika botol akan di tutup terjadi dol atau tutupan botol tidak sempurna.

Penyebab terjadinya defect body tipis sebelah ialah karena parison bengkok ketika lelehan parison tersebut dalam keadaan bengkok ketika meleleh dan lanjut ke dalam *mould* (pembentukan botol) disana lelehan parison yang bengkok dapat menyebabkan body tipis sebelah. Oleh karenanya parison bengkok dapat banyak menimbulkan body tipis sebelah jika tidak diatasi dengan cepat oleh operator. Alat untuk bisa melihat bahwa body tipis sebelah sikmat dan jangka sorong

Penurunan jumlah produksi akibat terjadinya defect sangat merugikan perusahaan. Oleh karena itu diperlukan solusi untuk mengurangi defect yang terjadi. Adapun solusi yang dilakukan untuk mengurangi defect bintik adalah: sebelum memulai proses produksi harus memeriksa material atau bahan untuk mencegah kemungkinan adanya kontaminasi dan dipastikan sekitar area mixing (Pencampuran) tempat pengilingan steril dari debu yang bisa tercampur pada proses pencampuran bahan, proses pengilingan awal botol hanya bisa sampai 2 kali yang sebelumnya sampai 3 kali tujuannya adalah agar proses pencampurannya tidak banyak awal, pada bagian shift ke-3, produksi dan hopper pada mesin Extrusion Blow B11 dalam keadaan

bersih dari kotoran atau material lain.

Hopper dibersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan vakum lalu dibersihkan dengan menggunakan kain yang basah sedikit alkohol, hal ini bertujuan supaya agar kotoran yang berada di hopper dibersihkan dari sisa produksi sebelumnya dan kotoran yang berada didalam hopper dapat terangkat.

Solusi untuk meminimalisir terjadinya defect pada bagian ulir. Agar pada proses ini tidak terlalu banyak menimbulkan defect ulir yang tidak sesuai ketika tutup botol (*looses*) ada dua solusi sebagai berikut: pastikan tidak ada air pendingin netes ke *mould* dengan cara ini, ketika *mould* di tiup dengan blow pin tidak ada yang tertiuip ketika proses berlangsung dan pastikan blow pin dengan *mould* sejajar (*center*) dan tiupan angin blow pin harus sesuai dengan standar 6 sampai 8 bar.

Solusi untuk meminimalisir terjadinya body tipis sebelah pada bagian die head pastikan parison yang keluar sesuai dengan bentuk ukuran botol yang telah disesuaikan dengan botol. Jika terjadi ketidaksesuaian ada dua solusi yaitu sebagai berikut: Jika tipisnya di bagian depan parison, Tarik ke belakang jadi parison cenderung ke belakang dan begitu sebaliknya jika tipisnya pada bagian belakang parison, tarik ke depan jadi parison cenderung ke depan selanjutnya jika parison yang bodynya tipis sebelah arahkan parison yang

tebal atau cenderung parison bengkok ke arah yang tebal dengan cara menyetel bagian die pin nya agar sesuai dengan ukuran botolnya kembali.

Adapun solusi lainnya yang perlu dilakukan untuk mengurangi defect pada saat proses produksi botol HDPE Yogurt Heavenly 180 ml dengan mesin Extrusion Blow SMC B11 di PT Jayatama Selaras adalah dengan mengontrol parameter seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Kontrol Parameter *Extrusion Blow*

No	Parameter	Standar	Sebelum diperbaiki	Setelah diperbaiki
1	Temperature barrel	160-180	150	160
2	Temperature heater 1	160-180	185	180
3	Temperature heater 2	160-180	155	160
4	Temperature heater 3	160-180	185	180
5	Temperature heater 4	160-180	155	160
6	Temperature heater head	160-180	190	180
7	Temperature nozzel	160-180	195	180
8	Die temperature	180-200	180	200
11	Compressor	6-8 bar	5 bar	7 bar
10	Air pressure	5-6	5	6
11	Cycle time	23	24 detik	23

		detik		detik
12	Berat netto	22-23 gram	21.5	22,4

Hasil pengamatan terhadap jumlah defect dan melakukan kontrol parameter selama beberapa hari ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Jumlah defect perhari

Tanggal	jumlah produksi perhari (pcs)	Bintik	Ulir	Body tipis sebelah	Produk cacat (pcs)
11 februari	78.864 (shift 1)	45	54	45	144
12 februari	78.864 (shift 1)	36	52	46	136
18 februari	78.864 (shift 1)	52	45	47	133
19 februari	78.864 (shift 1)	45	36	48	129

Dari hasil diatas menunjukkan bahwa setelah dilakukan kontrol parameter selama beberapa hari, jumlah produk yang mengalami cacat mengalami penurunan.

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian yang dilakukan mengenai defect botol HDPE 180 ml yang menggunakan mesin extrusion blow SMC B.11 di PT X, maka dapat diambil kesimpulan bahwa beberapa masalah yang sering terjadi pada saat proses extrusion blow terjadi yaitu, bitnik, ulir, dan body tipis sebelah. Solusi

untuk penanganan bitnik pada botol mengurangi penggilingan awal atau flash yang di campur lagi dengan bahan yang baru, serta ulir dengan tiupan harus konsisten dengan tiupan angin 6 sampai 8 bar dan body tipis sebelah dengan menyatel di bagian head atau die pin dengan melakukan menaikkan atau menurunkan ketebalan parison yang bengkok.

REFERENSI

- Julianti, Sri. 2014. *The Art of Packaging*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Maflahah, Iffan. 2016. *Teknologi Pengemasan*
- M.S, Didik HM. 2017. *Diktat Perkuliahan Program Studi Teknik Kemasan, Jurusan Teknik Grafika, Mata Kuliah Ilmu Pengetahuan Plastik*
- M.S, Didik HM. 2017. *Diktat Perkuliahan Program Studi Teknik Kemasan, Jurusan Teknik Grafika, Mata Kuliah Pengantar Ilmu Kemasan*
- Soroka, Walter. *Fundamental of Packaging Technology*. United Kingdom (UK). The Institute of Packaging
- Zulianto, Dwi. 2015. *Analisa Pengaruh Variasi Suhu Plastik Terhadap Cacat Warpage pada Produk Injection Moulding*
- Sucipta, Nyoman. 2017. *Pengemasan Pangan, Kajian Pengemasan yang Aman, Nyaman, dan Efisien*
- Ginting, Meriastuti. 2018. *Minimalisasi Produk Cacat Proses Injection Mouldin*