

Optimasi Proses Penyalutan Tablet dengan Penambahan *Extended Fin* untuk Meningkatkan Kualitas Produk dan Efisiensi Produksi

Agus Riyanto*, Ali Akbar

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Abstrak: Dalam pengertian umum obat Tablet adalah bentuk sediaan padat mengandung bahan obat dengan atau tanpa bahan pengisi. Tablet kempa dibuat dengan memberikan tekanan tinggi pada serbuk (*bulk*) *granul* menggunakan cetakan baja. Tablet inti (*core*) yang akan disalut haruslah memenuhi persyaratan tertentu, karena selama proses penyalutan akan terjadi gerakan dan bantingan tablet inti secara terus menerus selama beberapa waktu. *Extended fin* yaitu sebagai sirip tambahan yang berfungsi ketika produk sudah dimasukkan ke dalam *coating pan* dan diputar, maka saat proses *coating* tidak mungkin produk yang bersentuhan langsung dengan dinding *coating pan* akan terjadi gesekan dan mengakibatkan reaksi yang terjadi pada saat proses film *coating*. Untuk itulah maka dipasang *extended fin* untuk mengurangi gaya gesek yang terjadi antara produk dan dinding mesin *coating pan*. Dengan adanya penambahan *extended fin* mengurangi gesekan antara obat dan dinding mesin sehingga waktu proses *coating* produk tidak terjadi reaksi akibat terlalu banyak gesekan dengan dinding mesin dan juga dari hasil kehalusan, kemengkilapan, dan kesolidan warna juga sangat baik. Hal ini memberikan penyelesaian tentang problem yang selama ini terjadi yang membuat persentase hasil produksi berkurang.

Kata Kunci: *Extended Fin*, *Film Coating*, Cacat Obat

DOI:

<https://doi.org/10.47134/innovative.v3i3.105>

*Correspondence: Agus Riyanto

Email:

agus.riyanto281193@gmail.com

Received: 01-07-2024

Accepted: 15-08-2024

Published: 30-09-2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: In a general sense, tablets are solid dosage forms containing medicinal ingredients with or without fillers. Tablet compression is made by applying high pressure to the powder (*bulk*) granules using a steel mold. The core tablet to be coated must meet certain requirements, because during the coating process there will be continuous movement and slamming of the core tablet for some time. The *extended fin* is an additional fin that functions when the product has been inserted into the coating pan and rotated, so during the coating process it is impossible for the product to be in direct contact with the coating pan wall, friction will occur and cause reactions that occur during the film coating process. For this reason, an *extended fin* is installed to reduce the friction between the product and the wall of the pan coating machine. With the addition of the *extended fin*, it reduces the friction between the drug and the machine wall so that the product coating process does not react due to too much friction with the machine wall and also the results of smoothness, glossiness, and color solidity are also very good. This provides a solution to the problems that have occurred so far that have reduced the percentage of production output.

Keywords: *Extended Fin*, *Coating Film*, *Drug Defect*

Pendahuluan

Secara umum, tablet adalah sediaan padat yang terdiri dari bahan dengan atau tanpa bahan pengisi. Menurut cara pembuatannya, tablet bisa diklasifikasikan menjadi tablet cetak dan tablet kompresi. Tablet cetak dibuat dengan menekan massa bubuk di bawah tekanan rendah di masukkan ke dalam lubang cetak. Tablet kompresi dibuat dengan menerapkan tekanan tinggi ke sebagian besar bubuk menggunakan cetakan baja (Basu et al., 2013). Tablet dapat dibuat dalam berbagai ukuran, bentuk, dan tanda permukaan tergantung pada desain cetakan (Ditjen POM, 1995). Komposisi utama tablet adalah zat besi yang terkandung di dalamnya, sedangkan bahan tambahan yang sering digunakan dalam pembuatan tablet adalah bahan pengisi, penghancur, bahan penyalut, bahan pengikat, bahan penyedap rasa, dan bahan tambahan lainnya (Mohmood, 2023; Ramesh, 2023; Samina, 2023; Shabankare, 2023; Kabeel, 2022). Tablet inti yang akan di lapisan harus memenuhi persyaratan tertentu, karena selama proses pelapisan akan terjadi pergerakan dan bantingan inti tablet secara terus menerus selama beberapa waktu (Hussan et al., 2012). Kerapuhan tablet inti harus seminim mungkin. Kerapuhan yang tinggi akan menyebabkan terbentuknya partikel halus dan kasar yang dapat menempel pada permukaan tablet selama proses pelapisan, tempelan itu sendiri akan menyebabkan cacat pada permukaan tablet yang dilapisi (Attia, 2022; Winter, 2022; Ishaq, 2021; Cheng, 2020; Khan, 2020). Agar tahan jatuh selama proses pelapisan, tablet inti harus memiliki ketahanan dan kekerasan yang cukup pada panci pelapis yang berputar terus menerus selama proses berlangsung. Dalam proses penyalutan ini, otomatis obat akan mengalami gesekan dengan dinding *coating pan*, dan tidak bisa dipungkiri akan terjadi hal-hal yang tidak diinginkan karena gesekan ini, seperti perubahan warna tablet *coating* yang tidak diinginkan karena gesekan (Agrawal, 2020; Saha, 2020; Shaikh, 2019; Johnson, 2018; Tang, 2018). Berdasarkan masalah yang terjadi, maka pentingnya melakukan penelitian mengenai cara menanggulangi risiko cacat obat pada proses film *coating* (Rajab et al., 2017).

Metode

Obat adalah zat yang dimaksudkan untuk digunakan dalam menegakkan diagnosis, mencegah, mengurangi, menghilangkan, menyembuhkan penyakit atau gejala penyakit, luka atau kelainan jasmani dan rohani pada manusia atau hewan, memperindah tubuh atau bagian tubuh manusia (Rowe et al., 2009). Besar kecilnya efektivitas obat tergantung dari dosis dan kepekaan organ tubuh. Setiap orang memiliki kepekaan dan kebutuhan biokimia yang berbeda. Namun, secara umum dapat dikelompokkan yaitu dosis untuk bayi, anak-anak, dewasa, dan orang tua (Yunarto, 2014).

Penyalutan merupakan sebuah kemajuan teknologi, formula pelapisan dan optimalisasi proses menggunakan metode ilmiah telah mengambil alih dari metode penyalutan secara tradisional. Proses penyalutan melibatkan pemasukan dan pengeringan formulasi pada lapisan secara konsisten ke permukaan obat sehingga membentuk penyalut

yang seragam. Kontrol parameter merupakan proses yang sangat penting untuk suatu penyalutan. Proses penyalutan yang kurang berkembang dapat menyebabkan berbagai kerusakan pada tablet seperti *chipping*, erosi, pelintiran, variasi warna dari tablet ke tablet, kelarutan yang rendah, estetika dan stabilitas produk. Beberapa hal untuk memastikan kualitas akhir pada produk seperti kadar air, kekasaran permukaan, *gloss*, efisiensi lapisan, pelapisan keseragaman, keseragaman warna dan waktu disintegrasi (Seo, 2020).

Mesin Pelapis Film adalah suatu alat farmasi yang berfungsi untuk melapisi suatu produk berupa tablet atau kaplet dengan menggunakan proses semprot (proses teknologi canggih) atau secara manual. Dalam kesempatan ini saya akan sedikit berbagi pengalaman tentang mesin *pan coating* yang sampai saat ini masih digunakan di pabrik-pabrik obat (Schweizer & Kistler, 2012).

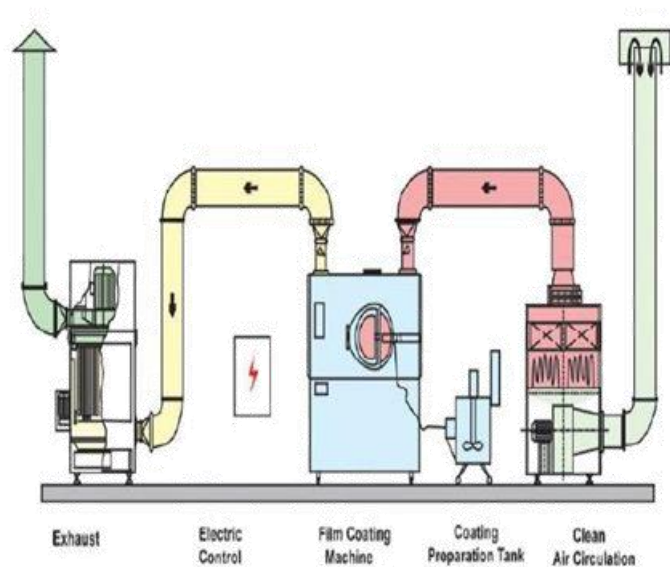
Mesin *Coating* Film diciptakan dengan menggunakan teknologi mutakhir cara pelapisan dengan menggunakan *spray gun*. Hasilnya melalui satu tahap proses dimana merupakan gabungan/kombinasi dari proses pencampuran liquid, dipompa melalui *spray gun* dengan suhu dan kondisi tertentu (Larasati et al., 2017). Secara singkat proses Mesin *Coating* Film dapat dijelaskan bahwa volume udara yang dibutuhkan umumnya diambil dari area kerja, kemudian dilewatkan melalui saringan awal (*Pre Filter*), medium filter, hepa filter dan terakhir *Exchanger* (sumber pemanas). Sebelum masuk *chamber product*, tablet/caplet yang akan dilapis/*coating* ditimbang/dicek sesuai kebutuhan dan baru masuk ke *chamber product*. Udara bersih dilewatkan melalui *ducting* ke bagian atas, dengan demikian akan terjadi aglomerasi dengan adanya zat pengikat yang digunakan untuk pelapisan/*coating* (Gulo & Siregar, 2021).

Alur Kerja Sistem *Coating*

Penting untuk dicatat bahwa mesin pelapis film di pasaran saat ini memiliki 5 bagian utama berikut:

1. Cerobong udara: udara panas yang mengeringkan bubuk yang dilapisi meninggalkan sistem melalui bagian ini. Pada titik ini, ada penurunan suhu yang signifikan.
2. Sistem kontrol listrik; itu mengontrol semua komponen listrik dan elektronik. Ini mungkin termasuk elemen pemanas, motor, sakelar listrik, dan lain-lain.
3. Mesin lapisan film; ini adalah tempat pelapisan dan pengeringan tablet berlangsung. Sistem ini terintegrasi dengan sistem kontrol modern untuk memastikan akurasi dan efisiensi.
4. *Coating* tangki persiapan: ini adalah tempat Anda akan menyiapkan substrat pelapis. Pompa sistem kemudian akan mengarahkannya ke *nozzle* penyemprotan di mesin pelapis film.
5. Sirkulasi udara bersih: menerima udara dari lingkungan eksternal. Ini menginduksi jumlah panas yang tepat ke udara, sebelum meniupnya di atas tablet yang dilapisi.

Secara ringkas seperti yang di tunjukkan gambar di bawah ini (Hidayat et al., 2014).



Gambar 1. Skema Alur Kerja Sistem *Coating*

Cara kerja *extended fin* yaitu sebagai sirip tambahan yang berfungsi ketika produk sudah dimasukkan ke dalam *coating pan* dan diputar, maka saat proses *coating* tidak mungkin produk yang bersentuhan langsung dengan dinding *coating pan* akan terjadi gesekan dan mengakibatkan reaksi yang terjadi pada saat proses film *coating*. Untuk itulah maka dipasang *extended fin* untuk mengurangi gaya gesek yang terjadi antara produk dan dinding mesin *coating pan*.



Gambar 2. *Extended Fin*

Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan beberapa pengujian maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Data Hasil Pengujian

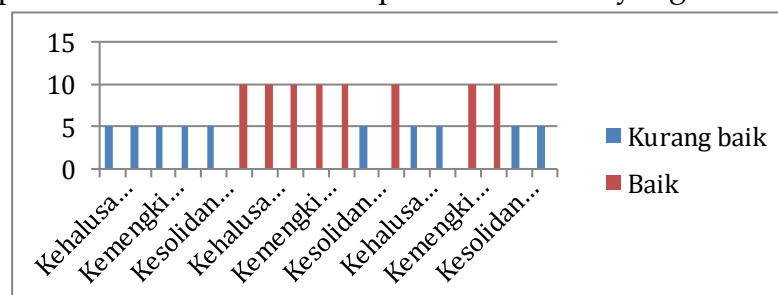
Perlakuan	Kecepatan putar	Kriteria Penerimaan Hasil		
		Halus	Mengkilap	Warna
<i>Non Extended</i>	3.5 Rpm	Kasar	Kusam	Tidak Solid
<i>Extended Fin</i>	3.5 Rpm	Kasar	Kusam	Solid
<i>Non Extended</i>	4 Rpm	Halus	Mengkilap	Tidak Solid
<i>Extended Fin</i>	4 Rpm	Halus	Mengkilap	Solid
<i>Non Extended</i>	4,5 Rpm	Gripis	Mengkilap	Tidak Solid
<i>Extended Fin</i>	4,5 Rpm	Gripis	Mengkilap	Tidak Solid

Kehalusan : produk dikatakan tidak halus jika semprotan terlihat kasar seperti kulit jeruk.

Kemengkilapan : produk dikatakan mengkilap jika terlihat mengkilap dan tidak kusam.

Kesolidan warna : warna dikatakan solid jika warna seluruh bagian berwarna sama/solid tidak ada cacat atau belang apapun pada produk.

Dalam hal ini yang disebut kehalusan yang kurang baik berarti hasil produk coating terlihat kasar semprotannya dan bentuk fisiknya juga terlihat cenderung kurang bagus, kalau hasil yang baik berarti hasil produk terlihat halus semprotannya dan bentuk fisik yang bagus. Dari segi mengkilap hasil yang kurang baik berarti produk tidak bisa mengkilap dengan bagus atau agak kusam, kalau hasil yang baik produk terlihat mengkilap bersih dan tidak kusam. Dari segi warna hasil yang kurang baik terlihat warna produk tidak sesuai yang diinginkan atau timbul warna lain yang merusak tampilan asli produk, kalau hasil yang baik produk terlihat sesuai tampilan asli warna yang disemprotkan atau solid.



Gambar 3. Data Hasil Pengujian

Dari grafik dapat dilihat hasil dengan perlakuan *non extended* hasil produk mendapatkan hasil yang kurang memuaskan dari segi kehalusan, kemengkilapan serta warna hasil *coating* karena mengalami cacat produk. Namun saat menggunakan penambahan *extended fin* hasil produk mendapatkan hasil yang lebih memuaskan dengan perbandingan *settingan* yang sama saat dengan perlakuan *non extended*.

Simpulan

Dari hasil penelitian tentang pengaruh penambahan *extended fin* pada proses film *coating* dapat diambil kesimpulan bahwa, hasil *coating* yang dilakukan tanpa menggunakan *extended fin* mendapatkan hasil *coating* yang kurang memuaskan, dan hal ini pun akan merugikan perusahaan karena mengurangi persentase jual produk. Hasil *coating* yang memuaskan didapatkan saat proses *coating* dengan perlakuan penambahan *extended fin* dengan *settingan* 4 Rpm, karena dari segi kehalusan, mengkilap, dan warna mendapatkan hasil yang bagus dan laku di pasaran.

Daftar Pustaka

- Agrawal, A. (2020). Experimental performance analysis of single slope single basin solar still with extended pin fins basin liner in summer and winter climatic conditions. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 788(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/788/1/012092>
- Attia, M. E. H. (2022). Optimal configurations of hemispherical solar distillers using the higher conductivity extended hollow cylindrical fins filled with latent heat storage materials. *Journal of Energy Storage*, 50. <https://doi.org/10.1016/j.est.2022.104706>
- Basu, A., De, A., & Dey, S. (2013). Techniques of Tablet Coating: Concepts and Advancements: A Comprehensive Review. *Research and Reviews: Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 2(4), 1-6.
- Cheng, H. (2020). Nonlinear Error Feedback Positioning Control for a Pneumatic Soft Bionic Fin via an Extended State Observer. *IEEE Access*, 8, 12688–12696. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2966037>
- Gulo, A., & Siregar, N. (2021). Pengaruh Kecepatan Putaran Terhadap Struktur Dan Morfologi Film Tipis Zno Dengan Menggunakan Metode Sol-Gel Spin Coating. *EINSTEIN (e-Journal)*, 9(2), 34-38.
- Hidayat, A., Rokhmat, M., & Qurthobi, A. (2014). Pengaruh Suhu dan Kecepatan Putar Spin Coating Terhadap Kinerja Sel Surya Organik Berbahan Dasar TiO₂. *eProceedings of Engineering*, 1(1).
- Hussan, S. D., Sanatanu, R., & Bhandari, V. P. (2012). A Review on Recent Advances of Enteric Coating. *IOSR Journal of Pharmacy*, 2(6), 05-11.
- Ishaq, M. (2021). Diamond-shaped extended fins for heat transfer enhancement in a double-pipe heat exchanger: An innovative design. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(13). <https://doi.org/10.3390/app11135954>

- Johnson, M. (2018). Assembly and attachment methods for extended aluminum fins onto steel tubes for high temperature latent heat storage units. *Applied Thermal Engineering*, 144, 96–105. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2018.08.035>
- Kabeel, A. E. (2022). Performance assessment of the hemispherical solar distillers with the extended cylindrical iron fins: An experimental investigation. *Alexandria Engineering Journal*, 61(12), 11149–11157. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2022.04.018>
- Khan, Z. (2020). Role of extended fins and graphene nano-platelets in coupled thermal enhancement of latent heat storage system. *Energy Conversion and Management*, 224. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2020.113349>
- Larasati, D. A., Yuliasih, I., & Sunarti, T. C. (2017). Desain Proses Pembuatan Coating Film Berbasis Pati Sagu (Metroxylon sp.) IKAT SILANG ASAM SITRAT. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 27(3).
- Mohmood, M. A. (2023). An Experimental Study on Performance Analysis of Solar Water Distiller System Using Extended Fins under Iraq Climatic Conditions. *AIP Conference Proceedings*, 2862(1). <https://doi.org/10.1063/5.0171639>
- Pahleviannur, M. R. (2022). *Penentuan Prioritas Pilar Satuan Pendidikan Aman Bencana (SPAB) menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Pena Persada.
- Pahleviannur, M. R., Ayuni, I. K., Widiastuti, A. S., Umaroh, R., Aisyah, H. R., Afiah, Z., Azzahra, I., Chairani, M. S., Dhafita, N. A., & Rohmah, N. L. (2023). Kerentanan Sosial Ekonomi terhadap Bencana Banjir di Hilir DAS Citanduy Bagian Barat Kabupaten Pangandaran Jawa Barat. *Media Komunikasi Geografi*, 24(2), 189–205.
- Rajab, N. A., Kadham, Z. J., & Rajab, M. A. (2017). Preparation and Clinical Evaluation of Asam tiaprofenat Enteric Coating Tablets using Shellac HPMC as Coating Polymer. *International Journal of Pharma Research and Health Sciences*, 5, 1846-1850.
- Ramesh, T. (2023). Investigation on Effect of Radial and Extended Fins in PCM Heat Sink for LED Cooling. *Journal of Harbin Institute of Technology (New Series)*, 30(5), 89–98. <https://doi.org/10.11916/j.issn.1005-9113.2022064>
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (6th ed.). Washington: Pharmaceutical Press.
- Saha, S. K. (2020). Heat transfer enhancement in plate and fin extended surfaces. *SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology*, 1–145.
- Samina, S. (2023). Nonlinear dynamics of porous fin temperature profile: The extended simplest equation approach. *Chaos, Solitons and Fractals*, 177. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2023.114236>
- Shabankare, A. Y. T. (2023). Evaluation of flow and heat transfer in the condensation of R-406a vapor in circular tubes with extended surface of twisted fins. *Chemical Engineering Communications*, 210(6), 867–879. <https://doi.org/10.1080/00986445.2021.1980397>
- Shaikh, F. A. (2019). High-gain rectangular-fins shaped balanced antipodal vivaldi antenna array extended by dielectric for wide-band imaging application. *2nd IEEE International Conference on Innovative Research and Development, ICIRD 2019*. <https://doi.org/10.1109/ICIRD47319.2019.9074628>

- Tang, Z. (2018). Electrical Characterization of Extended Fins by Using Wire- Bonded FinFETs. *Proceedings of the 2018 IEEE 25th International Conference on Electronics, Electrical Engineering and Computing, INTERCON 2018*. <https://doi.org/10.1109/INTERCON.2018.8526459>
- Schweizer, P. M., & Kistler, S. F. (Eds.). (2012). *Liquid Film Coating: Scientific principles and their technological implications*. Springer Science & Business Media.
- Seo, K. S., Bajracharya, R., Lee, S. H., & Han, H. K. (2020). Pharmaceutical application of tablet film coating. *Pharmaceutics*, 12(9), 853.
- Winter, M. (2022). The Effect of Fin Array Height and Spacing on Heat Transfer Performance during Pool Boiling from Extended Surfaces. *InterSociety Conference on Thermal and Thermomechanical Phenomena in Electronic Systems, ITherm*, 2022. <https://doi.org/10.1109/iTherm54085.2022.9899575>
- Yunarto, N. (2014). Formula Tablet Salut Enterik Natrium Diklofenak dengan Bahan Penyalut Kollicoat 30 D. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 4, 65-74.