



BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Makin sedikit urea yang digunakan, maka makin sedikit urea yang bisa dilepaskan oleh CRF.
2. Makin banyak *sodium alginate* yang digunakan, maka penyerapan air yang terjadi makin banyak.
3. Makin banyak *sodium alginate* yang digunakan, maka makin sedikit pelepasan urea yang terjadi.
4. Laju pelepasan urea paling lama terdapat pada CRF dengan perbandingan massa antara kopolimer dengan *sodium alginate* sebesar 2 : 1.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan saran untuk peneliti selanjutnya sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan *scale-up* dari alat *Wurst Fluidized Bed* agar kapasitas dari *coating* bisa makin banyak.
2. Perlu penggunaan alat yang lebih otomatis untuk mempermudah pembuatan CRF.
3. Perlu menggunakan ayakan (mesh) untuk menyeragamkan ukuran dari CRF sebelum dianalisa.
4. Perlu dilakukan analisa urea yang ter-*grafting* di dalam kopolimer agar diketahui berapa urea yang bisa dilepaskan oleh CRF.
5. Perlu dilakukan penyeragaman jumlah urea yang dipakai untuk tiap run agar data yang dihasilkan menjadi valid.



DAFTAR PUSTAKA

- A. Shaviv, R. L. M., 1993. Controlled-release fertilizer to increase efficiency of nutrient use and minimize environmental degradation. *Fertilizer research*, pp. 1-12.
- Anon., 2014. *Acrylics*. [Online]
Available at: <https://nzic.org.nz/ChemProcesses/polymers/10C.pdf>
- Anon., 2017. *Thermo Fisher Scientific*. [Online]
Available at: <https://www.thermofisher.com/ng/en/home/life-science/protein-biology/protein-biology-learning-center/protein-biology-resource-library/pierce-protein-methods/chemistry-crosslinking.html>
[Accessed 11 June 2018].
- Anon., 2018. *Calcium Chloride*. [Online]
Available at: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Calcium_dichloride#section=Top
- Anon., 2018. *Calcium Chloride MSDS*. [Online]
Available at: www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9923251
- Anon., 2018. *Hydrogen Peroxide*. [Online]
Available at: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/hydrogen_peroxide#section=Top
- Anon., 2018. *Hydroquinone*. [Online]
Available at: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/hydroquinone#section=Top>
- Anon., n.d. *Acrylic Acid*. [Online]
Available at: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/documents/acrylic-acid.pdf>
- Anon., n.d. *Fluidized bed spray granulation*. [Online]
Available at: <http://www.glatt.com/en/processes/granulation/spray-granulation/>
- Anon., n.d. *Sodium Alginate*. [Online]
Available at: <http://www.chemicalland21.com/lifescience/foco/SODIUM%20ALGINATE.htm>
- Anon., n.d. *Sodium Alginate*. [Online]
Available at: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5102882#section=3D-Conformer>
- Anon., n.d. *Urea MSDS*. [Online]
Available at: <http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9927317>
- Ayulokasari, T., 2009. Pengaruh pemberian pupuk urea dan dolomit terhadap perubahan pH tanah, serapan N dan P serta pertumbuhan jagung (*Zea mays L.*) pada ultisol.

- Babar Azeem, K. K. Z. B. M. A. B. T. H. T., 2014. Review on materials & methods to produce controlled release coated urea fertilizer. *Journal of Controlled Release* , pp. 11-21.
- BAMM, 2013. *Acrylic Acid : A Summary of Safety and Handling*. s.l.:Basic Acrylic Monomer Manufacturers, Inc.
- Barbora Siroka, M. N. U. J. G. T. B., 2008. Characterization of cellulosic fibers and fabrics by sorption/desorption. *Carbohydrate Research*, pp. 2194-2199.
- Budi Santoso, F. P. B. H. R. P., 2015. Karakteristik Fisik dan Kimia Pati Ganyong dan Gadung Termodifikasi Metode Ikatan Silang. *Agritech*.
- Center, P. S. L., 2003. *Polymer Science Learning Center*. [Online]
Available at: <http://pslc.ws/macrog/xlink.htm>
[Accessed 11 June 2018].
- D. R. Lu, C. M. X. S. J. X., 2009. Starch-based completely biodegradable polymer materials. *Polymer Letters* , pp. 366-375.
- Damanik, H. H. S., 2014. Dinamika N-NH₄ dan NNO₃ akibat pemberian pupuk urea dan kapur CaCO₃ pada tanah inceptisol kwala berkala dan kaitannya terhadap pertumbuhan tanaman jagung. *Journal Online Agroekoteknologi*, pp. 1218-1227.
- Defra, 2010. *Fertilizer Manual*. United Kingdom: The Stationary Office.
- Deptan, 2009. *Perkiraan kebutuhan pupuk urea 2006-2015*, s.l.: s.n.
- Ebewele, R. O., 2000. *Polymer Science and Technology*. Benin: CRC Press LLC.
- Epstein, J. R. G., 2011. *Spouted and Spout-Fluid Beds*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Franka, N. P., 2008. Visualizing fluidized beds with X-rays.
- Helmenstine, A. M., 2016. *Cellulose Acetate*. [Online]
Available at: <http://chemistry.about.com/od/factsstructures/ig/Chemical-Structures---C/Cellulose-Acetate.htm#step-heading>
- Ihsana, F., 2017. *Pembuatan Fish Snack (Produk Ekstruksi) dengan Fortifikasi Ikan Patin (Pangasius sp.)*, Malang: s.n.
- Ilmi, N., 2014. Produksi Pati Ganyong (Canna edulis Kerr) Resisten Tipe IV Melalui Modifikasi Asetilasi.
- Jones, D. M., 2014. *Fluidized Bed Spray Granulation : Equipment and Processing Consideration*. [Online]
Available at: http://www.pt-int.com/Update_5.pdf

- Joshua Abraham, V. N. R. P., 1996. Membrane-Encapsulated Controlled-Release Urea Fertilizers Based on Acrylamide Copolymers. *Journal of Applied Polymer Science*, pp. 2347-2351.
- Kennedy, 2016. Model Kinetika Pelepasan Pupuk Urea dari Controlled Release Fertilizer berbasis Pati.
- Kluwer, 1998. *Fertilizer Manual*. Norwell: Kluwer Academic.
- Li Chen, Z. X. X. Z. X. C. X. J., 2008. Controlled release of urea encapsulated by starch-g-poly (L-lactide). *Carbohydrate Polymers*, pp. 342-348.
- Liao, S. S. H., 2009. The granular mixing in a slurry rotating drum.
- Lubis A. M., G. A. G. B. H. M. Y. N. A. M. P. A. H., 1985. Pupuk dan Pemupukan. pp. 22-25.
- M. C. Garcia, e. a., 1996. Use of Kraft Pine Lignin in Controlled-Release Fertilizer Formulation. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, pp. 245-249.
- Manik, D. P., 2011. Pengaruh Pupuk Organik "Phosta" dan Pupuk Mineral terhadap Produksi dan Serapan Hara Caisin pada Latosol Darmaga.
- Meena, A., 2016. *National Council of Educational Research and Training (NCERT)*. India: s.n.
- Mishra, M., 2015. *Handbook of Encapsulation and Controlled Release*. s.l.:CRC Press.
- Mishra, M., 2016. *Handbook of Encapsulation and Controlled Release*. New York: CRC Press.
- Odian, G., 2004. *Principles of Polymerization*. New York: John Wiley & Sons, Inc..
- Ratti, C., 2009. *Advances in Food Dehydration*. s.l.:CRC Press.
- Riady, M. R., 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Gajah.
- Ristow, G. H., 2000. Pattern Formation in Granular Materials.
- Roidah, 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah.
- Saravacos, K., 2016. *Handbook of Food Processing Equipment*. New York: s.n.
- Sembiring, 2011. Gliserolisis Antara Minyak Kelapa.
- Sempeho, 2015. Encapsulated Urea-Kaolinite Nanocomposite for Controlled Release Fertilizer Formulations.
- Syamsuddin Hasan, S. N. S. J. F., 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Nutrisi Rumput Signal (*Brachiaria decumbens*) pada Lahan Kering Kritis.
- Ulrich K., E. S., 2002. *Impact of fertilizers on aquatic ecosystems and protection of water bodies from mineral nutrients*. Kiel, Germany, s.n.

Vitz, E., 2016. *LibreTexts*. [Online]

Available at:

[https://chem.libretexts.org/Textbook_Maps/General_Chemistry/Book%3A_ChemPRIME_\(Moor_e_et_al.\)/08Properties_of_Organic_Compounds_.../8.25%3A_Cross-Linking](https://chem.libretexts.org/Textbook_Maps/General_Chemistry/Book%3A_ChemPRIME_(Moor_e_et_al.)/08Properties_of_Organic_Compounds_.../8.25%3A_Cross-Linking)

[Accessed 11 June 2018].

Waclaw, 2004. Resistant starch-classification, structure, production. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*.

Wandrey, 2010. Materials for Encapsulation. *Encapsulation Technologies for Active Food Ingredients and Food Processing*.

Wathoniyah, M., 2016. Pembuatan dan Karakterisasi Komposit Sodium Alginat-Karaginan dengan Crosslinker CaCl₂ dan Plasticizer Gliserol sebagai Material Drug Release.

Witono, A. J. A. K., 2011. Pengembangan Biomaterial Berbasis Grafting Vinyl Monomer pada Pati Singkong.

Xiaozhao Han, S. C. X. H., 2009. Controlled-release fertilizer encapsulated by starch/polyvinyl alcohol coating. *Desalination*, pp. 21-26.

Yates, J. G., 1983. *Fundamentals of Fluidized-bed Chemical Processes*. London: The Thetford Press.

Yatzidis, 1963. An improved method for the simple and accurate colorimetric determination of urea with Ehrlich's reagent. *Journal of Clinical Pathology*, p. 163.

Yenni, A., 2012. Pembuatan slow release fertilizer dengan menggunakan polimer amilum dan asam polyacrylic serta polivinil alkohol sebagai pelapis dengan menggunakan metoda fluidized bed.

Zundel, J., n.d. *What is Urea? - Structure, Formula & Uses*. [Online]

Available at: <http://study.com/academy/lesson/what-is-urea-structure-formula-uses.html>