

I119 - PELAPISAN PADA PUPUK UREA MENGGUNAKAN CAMPURAN MINYAK JELANTAH DAN PARAFIN DENGAN METODE *SLOW RELEASE FERTILIZER*

Nosafarma M Prakarsa¹, Wahyudi B Sediawan¹, Moh. Fahrurrozi¹

¹Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Email: nosafarma2912@gmail.com

Abstrak

Pemanfaatan pupuk di Indonesia sangat besar karena merupakan aspek terpenting dalam pertanian. Akan tetapi, efisiensi pupuk nitrogen terbilang kecil, karena sifat urea yang mudah larut sehingga mudah hilang saat pengaplikasiannya. Unsur nitrogen merupakan unsur penting dalam perkembangan pertumbuhan tanaman. Hal ini mendorong kita menggunakan metode lain salah satunya yaitu *Slow Release Fertilizer (SRF)*. *SRF* dapat secara efektif menurunkan kecepatan pelepasan zat hara pada pupuk dengan adanya pelapisan pada pupuk tersebut. Selain itu penggunaan *SRF* ini juga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan dalam hal jumlah pemakaian pupuk. Dalam penelitian ini akan digunakan pelapisan campuran antara minyak jelantah dan parafin. Alasan menggunakan keduanya sebagai pelapis berdasarkan sifatnya yaitu hidrofobik, serta menggunakan biaya yang rendah. Hasil dari pembuatan *SRF* ini akan diuji efisiensi pelapisan sampel dan didapat hasil sebesar 6,6 % serta analisa *uv vis* untuk menentukan penurunan konsentrasi nitrogen didapat hasil bahwa waktu maksimum pelepasan nitrogen yaitu pada hari ke-3 dengan konsentrasi nitrogen yang dilepaskan sebesar 33100 ppm.

Kata kunci: minyak jelantah; parafin; pupuk; *slow release fertilizer*

Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan aspek yang sangat penting di Indonesia. Sejak tahun 1997 Indonesia mengalami krisis ekonomi sehingga diperlukan suatu kesadaran akan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di sektor pertanian (Simatupang, 2006). Pupuk merupakan salah satu bagian penting bagi pertanian karena digunakan untuk mengatasi kekurangan nutrisi pada tanaman terutama unsur nitrogen, fosfor dan kalium (Sartini, 2015). Unsur Nitrogen sangat berperan besar dalam perkembangan pertumbuhan tanaman. Nitrogen berpengaruh besar dalam pertumbuhan bagian daun tanaman, dimana pada daun merupakan tempat berlangsungnya fotosintesis (Murata, 1969). Pada umumnya efisiensi pemupukan nitrogen dalam bentuk urea rendah. Hal ini dikarenakan sifat urea yang mudah larut, sehingga nitrogen di dalamnya menjadi mudah hilang akibat tercuci dan menguap (Sutanto, 2015). Sekitar 70% dari pupuk urea yang digunakan akan hilang ke lingkungan, hal ini disebabkan dari berbagai proses seperti *leaching* (pencucian), dekomposisi, dan penguapan amonia di dalam tanah. Salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi pemupukan yaitu dengan pelapisan menggunakan teknologi *Slow Release Fertilizer (SRF)* (Ibrahim *et al.*, 2014).

Slow Release Fertilizer (SRF) merupakan metode yang efektif dengan cara pelapisan urea dengan suatu bahan, dimana penambahan jumlah lapisan pada pelapisan urea dapat menurunkan kecepatan pelepasan zat yang ada di urea (Tomaszewska and Jarosiewicz, 2004). Keuntungan dari penggunaan *SRF* antara lain biaya rendah karena tidak memerlukan peralatan yang rumit, tidak menggunakan pelarut apapun, dan penggunaan suhu yang rendah (Al-Zahrani, 2000), selain itu juga dapat mengurangi jumlah kebutuhan pupuk karena metode *SRF* meningkatkan efisiensi pemupukan 50-60% (Wigena *et al.*, 2006). Jenis pelapisan juga berpengaruh besar terhadap pelepasan nutrisi dari pupuk urea dimana berpengaruh pada struktur lapisan untuk mengontrol difusi nutrisi dari pupuk, selain itu porositas lapisan serta ketebalan lapisan juga berpengaruh terhadap laju pelepasan nutrisi tersebut (Ali and Danafar, 2015).

Minyak dari tumbuhan merupakan sumber yang dapat diperbaharui dengan cara diproduksi dari sistem agrikultural, dimana minyak dan lemak dari sayuran ini dapat digunakan sebagai pelapis (Gunstone *et al.*, 2007). Keuntungan menggunakan minyak dari sayuran sebagai pelapis yaitu dapat mengurangi biaya tanpa mengurangi kualitas dari sampel yang dilapisi (Badri *et al.*, 2004). Parafin juga dapat memperlambat pelepasan nitrogen dimana semakin tinggi konsentrasi yang digunakan untuk pelapisan, maka semakin lama waktu pelepasan nitrogen di lingkungan (Mahendrasari, 2012).

Dari pendahuluan diatas maka dengan menggunakan metode SRF dapat memperlambat pelepasan nitrogen pada pupuk, serta dengan menggunakan campuran minyak jelantah dan parafin sebagai pelapis pada urea semakin memperlambat pelepasan nitrogen.

Bahan dan Metode Penelitian

Urea pril dan urea analitik dengan kemurnian 99%. Parafin padatan, dan minyak jelantah dari warung makan spesial sambal. UV Vis yang digunakan yaitu *Vernier SpectroVis Plus Spectrophotometer*.



Gambar 1. Alat UV Vis portabel

Pupuk urea diayak agar ukuran urea seragam, kemudian dikeringkan pada suhu 100 °C dengan oven selama 1 hari dan disimpan di desikator. Siapkan gelas beker kemudian isi dengan campuran parafin dan minyak jelantah sebanyak 7 g, letakkan di hot plate pada suhu 70 °C. Saat campuran parafin meleleh tambahkan pupuk urea secara bertahap kemudian diaduk agar campuran urea dan parafin merata. Hasil dari campuran tersebut kemudian dikeringkan di desikator selama 48 jam.

Analisa awal yang digunakan yaitu menghitung efisiensi pelapisan sampel dengan menggunakan persamaan (1) berikut :

$$\eta = \frac{m_f - m_o}{m_o} \times 100 \quad (1)$$

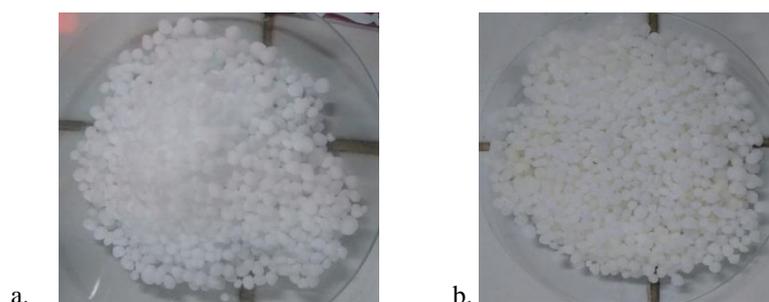
Dimana,

- η = efisiensi pelapisan, %
- m_o = berat sebelum pelapisan, g
- m_f = berat setelah pelapisan, g

Langkah awal untuk menentukan jumlah nitrogen yang dilepaskan yaitu dengan membuat larutan standar urea 0, 10, 100, 1000, dan 10000 ppm dengan menggunakan pelarut akuades. Larutan dianalisis dengan menggunakan Spektrofotometer UV Vis dicari nilai maksimum absorbansi yang dihasilkan hasil tersebut digunakan untuk penentuan panjang gelombang maksimum (λ maks) untuk selanjutnya digunakan pada uji sampel pelapisan urea. Sampel uji dilakukan dengan menggunakan 25 gram sampel coating urea yang dimasukkan kedalam 250 ml akuades dan diletakkan pada suhu kamar, dimana jumlah urea harus sesuai dengan konsentrasi urea dalam range kurva kalibrasi. Sampel didiamkan dalam variasi waktu 2-5 hari. Jumlah nitrogen yang dilepaskan dihitung dari konsentrasi urea hingga pelepasan nitrogen mencapai 99%. Analisa ini diulang sebanyak 3 kali agar mendapatkan hasil yang akurat.

Hasil dan Pembahasan

Urea awal yang digunakan kemudian dilapisi dengan campuran minyak jelantah dan parafin, sehingga dapat dilakukan metode SRF. Hasil dari urea sebelum terlapisi dan sesudah dilapisi dapat diamati pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. (a) Urea sebelum pelapisan, (b) urea yang dilapisi minyak jelantah dan parafin dengan jumlah 7 g

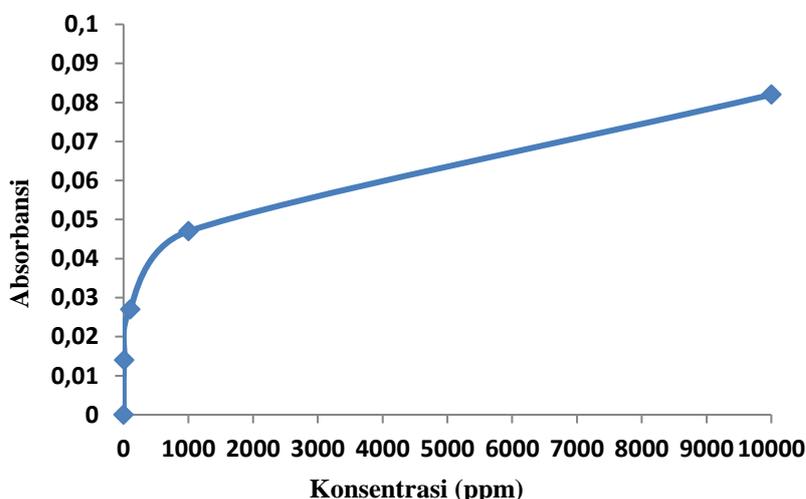
Gambar 2 dapat dilihat bahwa perbedaan sebelum dan sesudah urea dilapisi, dimana terjadi perubahan warna urea setelah dilapisi menjadi berwarna putih kekuningan. Pada perhitungan efisiensi pelapisan didapat bahwa pada pelapisan dengan jumlah 7 g memiliki efisiensi pelapisan sebesar 6,6 %.

Penentuan panjang gelombang maksimum dengan menggunakan larutan standar 0, 10, 100, 1000 dan 10000 ppm dengan melihat absorbansi maksimum maka didapat panjang gelombang maksimum yaitu 424 nm. Pada panjang gelombang maksimum 424 nm didapat nilai absorbansi pada larutan standar sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai absorbansi larutan standar

Larutan	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
Blanko	0	0
Standar 1	10	0,014
Standar 2	100	0,027
Standar 3	1000	0,047
Standar 4	10000	0,082

Hasil dari tabel 1 diperoleh grafik hubungan antara konsentrasi dan absorbansi sebagai berikut :



Gambar 3. Grafik hubungan antara konsentrasi dan absorbansi

Dari grafik didapat hubungan antara absorbansi dan konsentrasi berbanding lurus yang berarti semakin besar nilai absorbansi maka semakin besar pula konsentrasi nitrogen yang terkandung dalam larutan sampel. Selain itu didapat persamaan regresi linier $y = 0,000006 x + 0,0197$ dimana y merupakan absorbansi dan x merupakan konsentrasi. Nilai R^2 yang diperoleh sebesar 0,778. Pada panjang gelombang maksimum 424 nm didapat nilai absorbansi pada sampel sebagai berikut :

Tabel 2. Nilai absorbansi pada variasi waktu

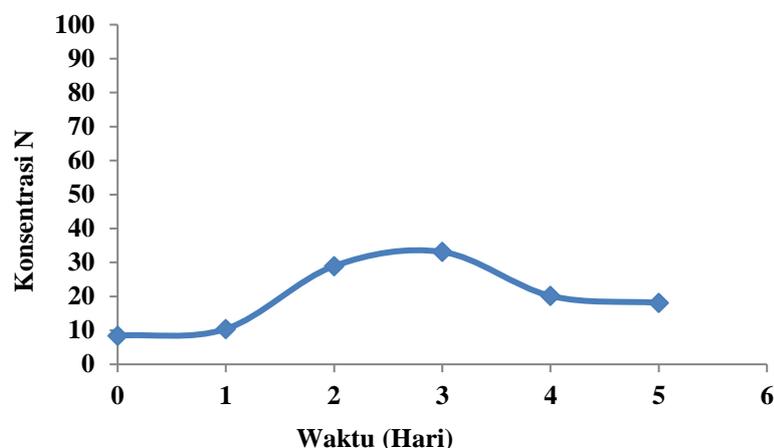
Larutan	Absorbansi
Hari 0	0,0703
Hari 1	0,0823
Hari 2	0,1933
Hari 3	0,2183
Hari 4	0,1406
Hari 5	0,1283

Hasil dari nilai absorbansi pada tabel 2 dapat menentukan nilai konsentrasi Nitrogen sehingga hasil konsentrasi N dengan variasi waktu (hari) dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai konsentrasi nitrogen pada variasi waktu

Larutan	Konsentrasi N, ppm
Hari 0	8433,33
Hari 1	10433,33
Hari 2	28933,33
Hari 3	33100
Hari 4	20150
Hari 5	18100

Grafik hasil hubungan persentase pelepasan nitrogen dengan lama perendaman coating urea sebagai berikut :



Gambar 3. Grafik hubungan antara konsentrasi nitrogen dan waktu

Dari gambar 3 dapat dilihat pada hari ke-0 hingga hari ke-3 mengalami peningkatan pelepasan konsentrasi nitrogen dimana puncaknya pada hari ke-3 sebesar 33100 ppm. Sedangkan pada hari ke 4 dan 5 mengalami penurunan pelepasan nitrogen. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pelapisan minyak jelantah dan parafin pada urea sebesar 7 gram didapat maksimal pelepasan selama 3 hari, sedangkan untuk hari selanjutnya mengalami penurunan. Hal ini dimungkinkan karena pelapis sudah mengalami kerusakan akibat interaksi dengan media air sehingga dimungkinkan ada nitrogen yang lepas ke udara, dimana setelah hari ke 3 pelepasan udara lebih cepat, meskipun nitrogen masih tersedia hingga hari ke 5.

Kesimpulan

Pembuatan *slow release fertilizer* (SRF) dengan menggunakan pelapis campuran minyak jelantah dan parafin pada urea telah dilakukan, dimana pelapisannya sebanyak 7 gram. Hasil dari efisiensi pelapisan sebesar 6,6 %. Sedangkan dari hasil analisa uv vis menggunakan alat *Vernier SpectroVis Plus Spectrophotometer* dengan menggunakan larutan standar untuk mencari nilai panjang gelombang maksimum yaitu pada 424 nm. Sedangkan pada uji penurunan konsentrasi nitrogen pada variasi waktu (hari) didapat waktu pelepasan nitrogen maksimum pada hari ke-3 dengan konsentrasi pelepasan nitrogen sebesar 33100 ppm.

Ucapan Terima Kasih

Penulis dengan rasa penuh terima kasih kepada pembimbing, partner kerja, serta semua staf yang berada di Teknik Kimia Universitas Gadjah Mada

Daftar Pustaka

Ali, S and Danafar, F., (2015), "*Controlled-Release Fertilizers: Advances and Challenges*" Life Science Journal, Vol. 12 (11)

Badri, K H., and Shahaldin., (2004), "*Indigenous Pelapisan Material From Palm Oil-Based Polyamide*" Journal Of Materials Science, Vol 39 pp. 4331 – 4333

- Gunstone, F D., Harwood, J L., and Dijkstra, A J., (2007)., “*The Lipid Handbook 3rd edition*”, CRC Press., Boca Raton
- Ibrahim, K, R, M., Babadi, F, E., and Yunus, R., (2014), “*Comparative Performance Of Different Urea Pelapisan Materials For Slow Release*” *Journal Particuology*, Vol. 670 pp. 1-8
- Mahendrasari, S N., (2012)., “Pengayaan Urea Dan Pelapisan Parafin Pada Superabsorben Onggok-Poliakrilamida”., FMIPA ITB., Bogor
- Murata, Y., (1969), “*Physiological Responses to Nitrogen in Plants*”, National Institute of Agricultural Sciences Konosu, Saitana, Japan
- Sartini., (2015), “Mengenal Pupuk Nitrogen dan Fungsinya Bagi Tanaman”, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Banjarbaru, Kalimantan Selatan
- Simatupang, J T., (2006), “Pengembangan dan Aplikasi IPTEK dalam Pembangunan Pertanian di Indonesia” *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*, Vol. 4 (1) pp. 1-6
- Sutanto, F., (2015), “Karakteristik Pupuk Urea Berlapis Kitosan dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung”, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Tomaszewska, M and Jarosiewicz, A., (2004), “*Polysulfone Pelapisan With Starch Addition In CRF Formulation*” *Desalination*, Vol. 163 pp. 247-252
- Wigena I, G, P., Purnomo, J., Tuherkih, E., and Saleh, A., (2006), “Pengaruh Pupuk “*Slow Release*” Majemuk Padat Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kelapa Sawit Muda Pada *Xanthic Hapludox* di Merangin Jambi”, Balai Penelitian Tanah, Bogor