



PENGUJIAN KADAR NITROGEN, FOSFOR, KALIUM, DAN KADAR AIR PADA PUPUK NPK BERSUBSIDI DI KABUPATEN CIREBON MAJALENGKA DAN KUNINGAN

Mochammad Irfan Soleh¹ dan Heris Kustiningsih^{2*}

¹Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor

Jl. Desa Pasir Buncir, Caringin, Bogor, Jawa Barat 16730

²Balai Besar Pelatihan Kesehatan Hewan Cinagara

Jl. Snakma Cisolapa KP 281 Pasir Buncir, Caringin, Bogor, Jawa Barat 16002

Corresponding author: heriskustiningsih23@gmail.com

ABSTRAK

Budidaya pertanian saat ini tidak lepas dari pemupukan. Petani memberi pupuk pada tanaman dengan harapan hasil panen meningkat. Produksi pertanian harus ditingkatkan dengan pertumbuhan penduduk yang cepat. Kebutuhan akan produksi pertanian semakin meningkat, sehingga perlu teknologi untuk memperoleh hasil yang banyak. Teknologi tersebut salah satunya adalah pemupukan. Penggunaan pupuk bersubsidi sangat membantu para petani dalam usaha pertaniannya sehingga kualitas pupuk yang digunakan harus terjamin, dan melalui penelitian ini diharapkan dapat mengetahui kualitas pupuk bersubsidi di tiga wilayah khususnya Kabupaten Kuningan, Cirebon, dan Majalengka. Metode pengambilan sampel pupuk yang digunakan adalah Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-0428:1998 dan metode pengujian yang dilakukan adalah SNI 2803:2012, meliputi pengujian nitrogen dengan volumetri, fosfor dengan spektrofotometri, kalium dengan Spektrofotometri serapan atom, sementara kadar air dengan volumetri menggunakan alat Karl Fischer. Hasil pengujian diperoleh rata-rata pada pupuk NPK bersubsidi di Kabupaten Kuningan Cirebon, dan Majalengka sebesar 14,96 %, fosfor sebagai P_2O_5 total sebesar 12,00 %, Kalium sebagai K_2O sebesar 14,12 %, dan kadar air sebesar 1,48 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa contoh yang diambil masih memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI 2803:2012 dengan kadar N, P, K masing-masing lebih dari 6% dan jumlah kadar N, P, dan K lebih besar dari 30 %.

Kata kunci: bersubsidi, pengujian, pupuk NPK.

ABSTRACT

QUALITY TESTING OF SUBSIDIZED NPK FERTILIZER IN CIREBON MAJALENGKA AND KUNINGAN REGENCIES. Agricultural cultivation is currently inseparable from fertilization. Farmers fertilize plants in the hope that crop yields will increase. Agricultural production must be increased with rapid population growth. The need for agricultural production is increasing, so technology is needed to obtain a lot of results. One of these technologies is fertilization. The use of subsidized fertilizers is very helpful for farmers in their agricultural businesses so that the quality of the fertilizers used must be guaranteed, and through this research it is hoped that the quality of subsidized fertilizers in three regions, especially Kuningan, Cirebon, and Majalengka

Regencies. The fertilizer sampling method used is the Indonesian National Standard (SNI) 19-0428:1998 and the test method carried out is SNI 2803:2012, including testing nitrogen by volumetric, phosphorus by spectrophotometry, potassium by atomic absorption spectrophotometry, while moisture content by volumetric using Karl Fischer tools. The test results were obtained on average in subsidized NPK fertilizers in Kuningan Cirebon Regency, and Majalengka by 14.96%, phosphorus as a total P₂O₅ of 12.00%, potassium as K₂O of 14.12%, and moisture content of 1.48%, so it can be concluded that the samples taken still meet the standards set by SNI 2803:2012 with N, P, K levels of more than 6% each and the total amount of N levels, P, and K are greater than 30 %.

Keyword: NPK fertilizer, subsidized, testing.

PENDAHULUAN

Budidaya pertanian saat ini tidak lepas dari pemupukan. Petani memberi pupuk pada tanaman dengan harapan hasil panen meningkat. Pertumbuhan penduduk yang pesat harus disertai dengan produksi hasil pertanian sebagai sumber pangan. Hal tersebut tidak dapat dikelola dengan sistem pertanian yang manual, dibutuhkan teknologi modern untuk meningkatkan produktivitas. Teknologi tersebut salah satunya adalah pemupukan. Pemupukan merupakan suatu aktivitas penambahan unsur hara ke dalam tanah, baik secara kimiawi maupun organik, dengan tujuan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Purba *et al.*, 2021). Secara umum pemupukan adalah kegiatan pemberian bahan ke tanah dengan maksud meningkatkan atau memperbaiki kesuburan tanah. Adapun definisi spesifiknya adalah pemberian bahan untuk menambahkan unsur hara yang tersedia di tanah dengan tepat dan benar sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Kusumawati, 2021).

Pupuk mengandung unsur-unsur esensial yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang, seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang sering disebut sebagai unsur makro. Selain itu, pupuk juga dapat mengandung unsur mikro seperti seng (Zn), tembaga (Cu), dan boron (B) yang berfungsi melengkapi kebutuhan nutrisi tanaman (Munawar, 2018). Kombinasi yang tepat antara unsur-unsur tersebut sangat penting untuk mendukung proses fisiologis tanaman, seperti fotosintesis, pembentukan akar, dan produksi buah. Menurut Wuriesyiane dan Saputro (2021), tanah hanya mengandung sejumlah terbatas unsur hara yang tersedia, sebagian besar kebutuhan nutrisi harus dipenuhi melalui pemberian pupuk. Pemberian pupuk pada substrat tanam bisa meningkatkan karakteristik tanah, yang kemudian berdampak pada pertumbuhan tanaman yang lebih optimal (Hardiyanti *et al.*, 2022).

Pupuk kimia yang banyak dipakai petani terdiri dari pupuk hara makro dan pupuk hara mikro. Salah satu pupuk kimia yang digunakan ialah pupuk NPK. Pupuk NPK (Nitrogen Phosphate Kalium) merupakan pupuk majemuk berbentuk butiran yang warnanya bervariasi dari abu-abu, merah, biru, hijau atau coklat yang mengandung unsur hara makro primer N, P, K, Ca dan Mg yang sangat dibutuhkan tanaman serta dapat ditambah unsur lain, seperti Cu, Zn, dan Mn yang merupakan unsur mikro tanaman (Widowati *et al.*, 2022). Nilai pupuk ditentukan oleh jumlah unsur hara yang dikandungnya, semakin tinggi

kandungan unsur hara maka semakin baik pupuk tersebut. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman adalah C, H, O (masih melimpah di alam), N, P, K, Ca, Mg, S (makronutrien, kadar dalam tanaman > 100 ppm), Fe, Mn, Cu, Zn, Cl, Mo, B (mikronutrien, kandungan dalam tanaman <100 ppm). Jumlah 13 unsur hara ini sangat terbatas dan biasanya tidak ada di dalam tanah (Marsono, 2001).

Di Indonesia, pemerintah menyediakan pupuk bersubsidi untuk mendukung petani, khususnya petani kecil, dalam mengakses pupuk dengan harga terjangkau. Program subsidi ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas pertanian nasional serta menjaga stabilitas harga bahan pangan. Jenis pupuk bersubsidi yang sering digunakan di Indonesia meliputi pupuk urea, NPK, SP-36, ZA, dan pupuk organik. Namun, penggunaan pupuk subsidi di Indonesia menghadapi sejumlah permasalahan, salah satunya adalah terkait kualitas pupuk yang tidak selalu konsisten. Beberapa kasus menunjukkan bahwa pupuk subsidi yang beredar memiliki kandungan unsur hara yang tidak sesuai standar, sehingga kurang efektif dalam meningkatkan produktivitas. Permasalahan ini seringkali diperburuk oleh praktik distribusi yang tidak merata dan kurangnya pengawasan terhadap produk yang beredar di pasaran.

Oleh karena itu, diperlukan langkah pengujian kualitas pupuk subsidi secara berkala dan berjenjang untuk memastikan bahwa pupuk yang disalurkan memiliki kandungan nutrisi yang sesuai dengan standar. Dalam upaya memastikan kandungan pupuk bersubsidi yang telah beredar, penelitian ini melakukan pengujian kualitas kandungan pupuk bersubsidi di tiga kabupaten yaitu Kuningan, Cirebon, dan Majalengka. Pemilihan lokasi pengambilan sampel pupuk bersubsidi tersebut karena, pertama tiga kabupaten tersebut merupakan wilayah yang memiliki aktivitas pertanian yang tinggi, kedua banyak petani di kawasan tersebut yang bergantung pada pupuk bersubsidi, dan ketiga memiliki karakteristik lahan yang beragam dari mulai dataran rendah (Cirebon) hingga dataran tinggi (Kuningan).

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kualitas kandungan Nitrogen, Fosfor sebagai P_2O_5 Total, K_2O Total, dan Kadar Air pada pupuk NPK bersubsidi di Kabupaten Kuningan, Cirebon, dan Majalengka Provinsi Jawa Barat memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI 2803:2012.

METODE PENELITIAN

Metode

Metode pengambilan sampel pupuk berdasarkan SNI 19-0428:1998 dan metode pengujian yang dilakukan berdasarkan SNI 2803:2012. Unsur nitrogen diuji dengan metode titrimetri, fosfor diuji dengan spektrofotometer, kalium diuji dengan spektrofotometer serapan atom, dan kadar air diuji dengan titrimetri menggunakan alat Karl Fischer.

Pengambilan sampel lapangan dilakukan di tiga kabupaten yaitu Kabupaten Cirebon, Kuningan dan Majalengka, sebagai kabupaten yang memiliki aktivitas pertanian yang tinggi. Setiap kabupaten ditentukan dua lokasi kecamatan yang merupakan sentra pertanian, selanjutnya sampel diambil di 3-5 (lima) sentra penjualan pupuk di setiap kecamatan tergantung dari jumlah sentra penjualan pupuk yang ada. Sehingga total sampel dalam penelitian ini adalah 25 sampel yaitu Kabupaten Cirebon sejumlah 7 (tujuh) sampel, Kabupaten

Kuningan sejumlah 8 (delapan) sampel dan Kabupaten Majalengka sejumlah 10 (sepuluh) sampel.

Teknik pengambilan sampel pupuk subsidi pada setiap sentra penjualan pupuk dilakukan dengan mengambil 20% dari jumlah karung pupuk yang ada di toko, selanjutnya di setiap karung diambil sampel sebanyak 250 gram di bagian karung atas, 250 gram bagian karung tengah dan 250 gram bagian karung bawah, selanjutnya pupuk dicampur dan diambil 500-1000 gr sebagai sampel dari toko penjual pupuk.

Alat

Alat-alat yang digunakan pada pengujian ini adalah neraca analitik, Makro Kjedadahl, Spektrofotometer UV-Vis, Karl Fischer Titrator, dan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS).

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada pengujian contoh pupuk NPK adalah air demin, larutan asam salisilat-sulfat, NaOH 40%, Natrium tiosulfat, larutan asam borat 1%, larutan H_2SO_4 1 N, larutan H_2SO_4 0,0500 N, indikator conway, indikator phenolptalein (PP) 1%, asam perklorat, asam nitrat, larutan supresor kalium, larutan standar kalium titrisol 1000 ppm, larutan standar kalium 100 ppm, larutan standar kalium 10 ppm, larutan standar kalium 2 ppm, larutan deret standar kalium 0 ppm; 0,4 ppm; 0,5 ppm; 0,75 ppm; 1 ppm; 1,5 ppm; dan 2 ppm, larutan molibdat, larutan vanadat, larutan molibdovanadat, larutan standar induk P_2O_5 , larutan deret standar P_2O_5 0 ppm; 0,1 ppm; 0,2 ppm; 0,4 ppm; 0,6 ppm; 0,8 ppm dan 1 ppm, larutan Karl Fischer (titran), dan metanol dengan kadar air maksimum 0,1%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Pupuk NPK Bersubsidi di Kabupaten Majalengka

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan hasil sebagai berikut, kadar nitrogen total pada pupuk NPK padat bersubsidi rata-rata 14,46 %, kadar fosfor sebagai P_2O_5 total rata-rata 11,62 %, kadar kalium sebagai K_2O rata-rata 14,23 % dan kadar air rata-rata 1,63 %, hal ini menunjukkan bahwa kadar unsur di dalam sampel masih sesuai dengan baku mutu menurut SNI 2803:2012 dengan batas minimal kadar N, P, K masing-masing 6% dan jumlah kadar N, P, dan K adalah 40,31 % atau lebih tinggi dari 30 % (jumlah kadar minimum dalam pupuk NPK). Adapun jika dibandingkan dengan klaim pada kemasan (N 15 %, P 10 %, dan K 12 %). Kadar rata-rata N mencapai 96,4 % dari klaim, kadar rata-rata P 116,2 % dari klaim, dan K 118, 58 % dari klaim.

Hasil Pengujian Pupuk NPK Bersubsidi di Kabupaten Cirebon

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan hasil sebagai berikut, kadar nitrogen total pada pupuk NPK padat bersubsidi rata-rata 15,29 %, kadar fosfor sebagai P_2O_5 total rata-rata 12,67 %, kadar Kalium sebagai K_2O rata-rata 13,16 % dan kadar air rata-rata 1,26 %, hal ini menunjukkan bahwa kadar unsur di dalam sampel masih sesuai dengan baku mutu menurut SNI 2803:2012 dengan batas minimal kadar N, P, K masing-masing 6% dan jumlah kadar N, P, dan K adalah 41,12 %

atau lebih tinggi dari 30 % (jumlah kadar minimum dalam pupuk NPK). Adapun jika dibandingkan dengan klaim pada kemasan (N 15 %, P 10 %, dan K 12 %). Kadar rata rata N mencapai 101,93 % dari klaim, kadar rata-rata P 126,7 % dari klaim, dan K 109,60 % dari klaim.

Hasil Pengujian Pupuk NPK Bersubsidi di Kabupaten Kuningan :

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan hasil sebagai berikut, hasil kadar nitrogen total pada pupuk NPK padat bersubsidi rata-rata 15,12 %, kadar fosfor total sebagai P_2O_5 rata-rata 11,71 %, kadar kalium sebagai K_2O rata-rata 14,96 % dan kadar air 1,54 %, hal ini menunjukkan bahwa kadar unsur di dalam sampel masih sesuai dengan baku mutu menurut SNI 2803:2012 dengan batas minimal kadar N, P, K masing-masing 6% dan jumlah kadar N, P, dan K adalah 41,79 % atau lebih tinggi dari 30 % (jumlah kadar minimum dalam pupuk NPK). Adapun jika dibandingkan dengan klaim pada kemasan (N 15 %, P 10 %, dan K 12 %). Kadar rata rata N mencapai 100,80 % dari klaim, kadar rata-rata P 117,10 % dari klaim, dan K 124,60 % dari klaim.

Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 1 didapatkan hasil kandungan nitrogen rata-rata 14,96%, nilai ini secara umum cukup seragam di ketiga kabupaten, dengan nilai rata-rata mendekati kandungan standar yang ideal. Standar deviasi 0,44, variasi antar kabupaten cukup kecil, menunjukkan konsistensi dalam kandungan nitrogen. Kabupaten Cirebon memiliki kandungan nitrogen tertinggi (15,29%), menunjukkan pupuk di daerah ini lebih kaya nitrogen dibanding kabupaten lain dan Kabupaten Majalengka (14,46%) sedikit lebih rendah dibanding rata-rata. Kandungan Fosfor (P) rata-rata (12,00%), kandungan Fosfor cukup baik di ketiga kabupaten, meskipun terdapat variasi kecil. Standar deviasi (0,58), variasi antar kabupaten sedang; ada sedikit perbedaan konsentrasi Fosfor. Kabupaten Cirebon memiliki kandungan Fosfor tertinggi (12,67%) dan Kabupaten Majalengka (11,62%) memiliki kandungan Fosfor di bawah rata-rata. Kandungan Kalium (K) rata-rata (14,12%), kandungan Kalium cukup tinggi secara keseluruhan, namun ada perbedaan yang lebih signifikan antar kabupaten. Standar deviasi (0,91), variasi terbesar di antara semua parameter, menunjukkan ketidakkonsistenan kandungan Kalium. Kabupaten Kuningan memiliki kandungan Kalium tertinggi (14,96%) dan Kabupaten Cirebon memiliki kandungan Kalium terendah (13,16%), yang jauh di bawah rata-rata. Kadar Air rata-rata (1,48%), kadar air pada pupuk di ketiga kabupaten relatif rendah dan stabil, sesuai dengan standar kualitas yang baik. Standar deviasi (0,19), variasi sangat kecil, menunjukkan kadar air sangat seragam di semua kabupaten. Kabupaten Cirebon memiliki kadar air terendah (1,26%), sedangkan Majalengka memiliki kadar air tertinggi (1,63%).

Pembahasan

Diketahui dari label pada karung kemasan contoh NPK bersubsidi bahwa kadar N 15 %, P 10 %, K 12 %, dan kadar air maksimal 3 %. Namun dari hasil uji dalam Tabel 1 didapatkan kadar Nitrogen pada contoh pupuk NPK 1 sampai 4 dari Kabupaten Majalengka , kurang dari 15 % +/- 0,30 (0,30 berdasarkan perhitungan estimasi ketidakpastian pengukuran), hasil uji fosfor dalam Table 1 contoh 1 NPK dari Majalengka kurang dari 10 %, hasil uji Kalium dalam Tabel 2 contoh 5 NPK Kabupaten Cirebon kurang dari 12 +/- 0,38 (0,38 berdasarkan

perhitungan estimasi ketidakpastian pengukuran), dan hasil uji kadar air dari contoh pupuk NPK 1 dari Majalengka dan pupuk NPK 6 dari Kuningan yang lebih dari 3 %, seharusnya kadar air dalam pupuk NPK tidak boleh melebihi 3 %. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 2803:2012, kadar air dalam pupuk NPK padat tidak boleh lebih dari 3%. Hal ini penting karena kadar air yang tinggi dapat mempengaruhi tekstur pupuk NPK dan kualitas tanah, serta berpotensi memberikan pengaruh toksik pada proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman (Wiyantoko *et al.*, 2017).

Menurunnya kadar NPK serta naiknya kadar air dalam pupuk bersubsidi akan menurunkan kualitas pupuk. Beberapa faktor yang menyebabkan penurunan kadar NPK dan naiknya kadar air di tempat penjualan pupuk adalah faktor distribusi dan penyimpanan. Faktor distribusi pupuk yang sering terjadi menurut Syafruddin *et al.* (2018), berupa paparan kondisi lingkungan buruk selama transportasi, seperti panas atau hujan, sehingga memengaruhi kadar air dan nutrisi pupuk. Selain itu kontaminasi atau pencampuran bahan lain selama distribusi dapat menurunkan kualitas. Menurut Purwanto (2016) dan Adnan (2020) faktor penyimpanan dapat juga menurunkan kualitas pupuk karena kelembapan yang tinggi. Pupuk bersifat higroskopis, sehingga menyerap air dari lingkungan yang lembab, yang dapat mengubah komposisi kimia. Selain itu faktor penguapan air dapat terjadi selama penyimpanan yaitu pupuk yang disimpan di tempat yang panas atau berventilasi buruk menyebabkan kadar air dapat menurun. Menurut Havlin (2005) selama masa penyimpanan pupuk dapat terjadi reaksi kimia, umumnya senyawa nitrogen dalam bentuk amonium (NH_4^+) dapat berubah menjadi gas amonia (NH_3) melalui proses volatilisasi. Selain itu pupuk berbasis fosfor atau kalium juga dapat mengalami degradasi jika terpapar kondisi ekstrem seperti panas atau kelembapan tinggi. Lama waktu penyimpanan menurut Yuniarti dan Fitria (2021), juga dapat menjadi faktor penyebab penurunan kualitas pupuk. Pupuk yang disimpan terlalu lama mengalami degradasi unsur hara yang mengakibatkan perubahan fisikokimia. Selama masa penyimpanan pupuk kadar nitrogen cenderung hilang sebagai gas amonia jika tidak disimpan dalam kemasan kedap udara. Hitori (2017) dan Banjarnahor dan Damayanti (2023) menambahkan bahwa pupuk yang tidak memenuhi standar diakibatkan karena penjual pupuk membiarkan karung pupuk dengan keadaan terbuka dan kemungkinan dalam kurun waktu yang cukup lama. Penyimpanan pupuk yang memiliki kadar air tinggi di ruang terbuka perlu diperhatikan kembali karena selama penyimpanannya akan mengalami kemunduran tergantung dari tingginya faktor-faktor kelembaban relatif udara dan suhu lingkungan tempat pupuk disimpan.

Berdasarkan uraian tersebut, beberapa hal yang perlu dilakukan agar kualitas pupuk tetap terjaga selama distribusi dan penyimpanan di tempat penjualan diantaranya, pertama menggunakan kendaraan distribusi yang bersih, kering, dan terlindung dari cuaca ekstrem (Kumar dan Singh, 2017). Kedua selama penyimpanan pastikan pupuk disimpan di tempat yang kering dan terhindar dari kelembaban tinggi untuk mencegah penggumpalan atau reaksi kimia. Ruangan penyimpanan harus memiliki ventilasi yang baik untuk

menghindari akumulasi gas berbahaya dari pupuk tertentu, seperti urea. Pupuk yang mengandung bahan mudah terbakar, seperti ammonium nitrat, harus dijauhkan dari sumber panas (Brady dan Weil, 2016; Hall, 2018). Ketiga, pengemasan pupuk juga perlu diperhatikan karena pengemasan juga dapat melindungi pupuk dari faktor biotik dan abiotik, mempertahankan kemurnian pupuk baik secara fisik maupun genetik, serta memudahkan dalam penyimpanan dan pengangkutan (Suryanto, 2013; *al.*, Nugroho *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pupuk bersubsidi yang berada di Kabupaten Majalengka, Cirebon, dan Kuningan memiliki kualitas sesuai dengan SNI 2803:2012, hal ini dikarenakan kadar pupuk melebihi batas minimal kadar N, P, K masing-masing 6% dan jumlah kadar N, P, dan K lebih tinggi dari 30 %. Adapun beberapa contoh pupuk yang nilai hasil uji kurang dari kadar yang diklaim karena penjual pupuk membiarkan karung pupuk dengan keadaan terbuka dan kemungkinan dalam kurun waktu yang cukup lama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Balai Pengujian Mutu Produk Tanaman Pasar Minggu yang telah memfasilitasi penelitian. Selain itu juga disampaikan kepada Tim Analisis Pengujian Mutu Pupuk BPMPT yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, A. 2020. Optimalisasi penyimpanan pupuk urea untuk menjaga kualitas. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Berkelanjutan*.
- Banjarnahor, Damayanti, A. 2023. Penentuan Kadar Fosfor pada Pupuk NPK dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV Visible. *PhD Thesis*. Universitas Sumatera Utara.
- Havlin, J. L. Tisdale, S., Nelso, W., and Beaton, J. 2005. *Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management*. Pearson Education.
- Hardiyanti, R. A., Hamzah, H., dan Andriani, A. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Terhadap Pertambahan Bibit Merbau Darat (*Intsia palembanica*) Di Pembibitan. *Jurnal Silva Tropika*, 6(1), 15–22. <https://doi.org/10.22437/jsilvtrop.v6i1.20845>
- Hitori, M. 2017. Identifikasi Kadar P₂O₅ Total pada Beberapa Pupuk Fosfor di Malang. *Repository UB*
- Kumar, M. and Singh, R. 2017. Supply Chain Optimization for Fertilizer Distribution. *International Journal of Agricultural Logistics*, 12(1), 45-59
- Kusumawati, A. 2021. *Buku Ajar Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Ed. Pertama. Poltek LPP Press.
- Marsono, dan Paulus, S. 2001. *Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Munawar, A. 2018. *Kesuburan Tanah Dan Nutrisi Tanaman*. PT Penerbit IPB Press.
- Nugroho, S. 2019. Kajian Peluang Dan Kelayakan Penerapan Produksi Bersih Pada Pengelolaan Limbah Kotoran Ternak Sapi (Manure) Menjadi Pupuk Organik Di Pt. Tri Nugraha Farm Kabupaten Semarang Jawa Tengah. *Tesis*. Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Sekolah Pasca Sarjanauniversitas Diponegoro Semarang
- Purba,T., Ringkop, S., Hanif, F.R.M., Arsi, Refa, F., Abdus, S.J.T.T.S., Junairiah, J.H., dan Arum, A.S. 2021. *Pupuk dan Teknologi Pemupukan*. Sumatera Utara: Kita Menulis.
- Purwanto, E. (2016). *Pengaruh kelembapan terhadap stabilitas kandungan hara pada pupuk kimia*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1), 22-30.
- Suryanto, H. (2013). Pengaruh Beberapa Perlakuan Penyimpanan Terhadap Perkecambahan Benih Suren (Toona sureni). *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 2(1), 26. <https://doi.org/10.18330/jwallacea.2013.vol2iss1pp26-40>.
- Syafruddin, M., et al. 2018. Analisis Rantai Pasok Pupuk Bersubsidi di Indonesia. *Jurnal Agribisnis dan Logistik*, 10(3), 55-70.
- Widowati, LR. 2022. *Pupuk Organik: Dibuatnya Mudah, Hasil Tanam Melimpah*. Bogor. Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian.
- Wiyantoko, B., Andri, P. N., dan Anggarini, D. 2017. Pengaruh Aktivasi Fisika Pada Zeolit Alam Dan Lempung Alam Terhadap Daya Adsorpsinya. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pembelajarannya*, 120–128.
- Wuriesyliane W, A. Saputro. 2021. Aplikasi Pupuk NPK untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Kacang Tanah. *Jurnal Planta Simbiosis*, 3(2).
- Yuniarti, E., dan Fitria, D. (2021). Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Kandungan Hara pada Pupuk NPK. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 14(2), 134-142.

GAMBAR DAN TABEL

Tabel 1. Hasil Pengujian Pupuk Bersubsidi Di Kabupaten Majalengka

No	Tanggal Sampling	Kadar (%)			Kadar Air	Keterangan
		N	P	K		
1	30/01/2023	13,92	7,6	10,86	3,91	Sesuai SNI
2	30/01/2023	13,64	11,2	17,3	1,36	Sesuai SNI
3	30/01/2023	14,23	12,28	17,08	1,61	Sesuai SNI
4	30/01/2023	14,04	11,26	17,2	1,58	Sesuai SNI
5	30/01/2023	14,86	11,77	11,68	1,7	Sesuai SNI
6	30/01/2023	14,70	11,36	11,89	1,4	Sesuai SNI
7	30/01/2023	14,70	13,62	14,34	1,15	Sesuai SNI
8	30/01/2023	14,76	12,09	12,68	1,02	Sesuai SNI
9	30/01/2023	14,82	14,18	14,31	1,44	Sesuai SNI
10	30/01/2023	14,98	10,83	14,96	1,17	Sesuai SNI
Rata-Rata		14,46	11,62	14,23	1,634	Sesuai SNI

Tabel 2. Hasil Pengujian Pupuk Bersubsidi Di Kabupaten Cirebon

No	Tanggal Sampling	Kadar (%)			Kadar Air	Keterangan
		N	P	K		
1	30/01/2023	15,35	10,52	14,56	1,34	Sesuai SNI
2	30/01/2023	15,32	11,58	15,32	1,60	Sesuai SNI
3	30/01/2023	16,04	12,90	11,52	1,40	Sesuai SNI
4	30/01/2023	15,14	13,94	12,62	1,54	Sesuai SNI
5	30/01/2023	15,08	13,44	10,43	0,86	Sesuai SNI
6	30/01/2023	15,02	13,40	13,25	1,00	Sesuai SNI
7	30/01/2023	15,05	12,93	14,40	1,07	Sesuai SNI
Rata-Rata		15,29	12,67	13,16	1,26	Sesuai SNI

Tabel 3. Hasil Pengujian Pupuk Bersubsidi Di Kabupaten Kuningan

N	Tanggal Sampling	Kadar (%)			Kadar Air	Keterangan
		N	P	K		
1	31/01/2023	15,00	12,44	16,37	1,82	Sesuai SNI
2	31/01/2023	15,18	10,64	14,82	1,22	Sesuai SNI
3	31/01/2023	14,92	11,50	15,52	1,48	Sesuai SNI
4	31/01/2023	14,90	12,10	13,42	0,76	Sesuai SNI
5	31/01/2023	15,22	11,16	14,86	1,24	Sesuai SNI
6	31/01/2023	15,64	12,12	11,66	3,42	Sesuai SNI
7	31/01/2023	15,02	10,32	17,94	1,98	Sesuai SNI
8	31/01/2023	15,04	13,40	15,06	0,36	Sesuai SNI
Rata-Rata		15,12	11,71	14,96	1,54	Sesuai SNI

Tabel 4. Hasil Pengujian Pupuk Rata-Rata di Kabupaten Majalengka, Cirebon, dan Kuningan

Kabupaten	Kadar (%)			
	N	P	K	Air
Majalengka	14,46	11,62	14,23	1,63
Cirebon	15,29	12,67	13,16	1,26
Kuningan	15,12	11,71	14,96	1,54
Rata-Rata (X)	14,96	12,00	14,12	1,48
Stdev	0,44	0,58	0,91	0,19

Gambar 1. Rata-rata Kadar N, P, dan K di Kabupaten Majalengka, Cirebon, dan Kuningan

