



PEMBUATAN DAN PENGUJIAN SAMPEL KONTROL UREA SEBAGAI JAMINAN MUTU INTERNAL DALAM ANALISIS KADAR BIURET DAN TOTAL NITROGEN PADA PUPUK UREA

NASYWA AYU KAMILAH SUTISNA



**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI PROYEK TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek tugas akhir dengan judul “Pembuatan dan Pengujian Sampel Kontrol Urea sebagai Jaminan Mutu Internal dalam Analisis Kadar Biuret dan Total Nitrogen pada Pupuk Urea” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Nasywa Ayu Kamilah Sutisna
J0312211033

ABSTRAK

NASYWA AYU KAMILAH SUTISNA. Pembuatan dan Pengujian Sampel Kontrol Urea sebagai Jaminan Mutu Internal dalam Analisis Kadar Biuret dan Total Nitrogen pada Pupuk Urea. Dibimbing oleh ZULHAN ARIF dan INDA HERA NOVA.

Pengendalian kualitas produk di PT Pupuk Kujang Cikampek dilakukan melalui analisis rutin dengan jaminan mutu internal untuk memastikan keandalan hasil. Penelitian ini bertujuan membuat serta mengevaluasi sampel kontrol (SC) urea berdasarkan uji akurasi, presisi, homogenitas, dan stabilitas, serta konsistensinya terhadap instrumen berbeda merek. Analisis kadar biuret dilakukan dengan metode spektrofotometri, sedangkan total nitrogen (N) dengan metode Kjeldahl. Hasil menunjukkan metode akurat dengan perolehan kembali 99–100% dan sesuai rentang nilai benar bahan acuan KBA. Presisi baik ditunjukkan oleh SBR $\leq 2,7\%$ untuk biuret dan $\leq 1,6\%$ total N. SC urea dinyatakan homogen ($S_s \leq 0,3\sigma$) dan stabil ($|X_r - Y_r| \leq 0,3\sigma$). Nilai properti SC ditetapkan dengan rentang biuret sebesar 1,04–1,16%b/b (SPF 12.13) dan 1,05–1,17%b/b (SPF 12.14), serta total N sebesar 46,05–46,55%b/b (NIT 13.04 dan 15.05). Pemantauan hasil analisis selama 10 minggu menggunakan instrumen berbeda merek menunjukkan hasil konsisten tanpa pelanggaran aturan Westgard pada grafik Levey-Jennings.

Kata kunci: biuret, jaminan mutu, sampel kontrol urea, total nitrogen

ABSTRACT

NASYWA AYU KAMILAH SUTISNA. Development and Testing of Urea Control Samples as Internal Quality Assurance in the Analysis of Biuret and Total Nitrogen Content in Urea Fertilizer. Supervised by ZULHAN ARIF and INDA HERA NOVA.

Product quality control at PT Pupuk Kujang Cikampek is carried out through routine analysis with internal quality assurance to ensure reliable results. This study aims to develop and evaluate urea control samples (SC) based on accuracy, precision, homogeneity, and stability tests, as well as assess their consistency using instruments of different brands. Biuret content was analyzed using the spectrophotometric method, while total nitrogen (N) was measured using the Kjeldahl method. The results showed accurate methods with recoveries of 99–100% and within the certified reference material KBA range. Good precision was indicated by RSD $\leq 2.7\%$ for biuret and $\leq 1.6\%$ for total N. The SC urea was found to be homogeneous ($S_s \leq 0.3\sigma$) and stable ($|X_r - Y_r| \leq 0.3\sigma$). Property values were set with biuret ranges of 1.04–1.16%w/w (SPF 12.13) and 1.05–1.17%w/w (SPF 12.14), and total N of 46.05–46.55%w/w (NIT 13.04 and 15.05). Analysis monitoring over 10 weeks using different branded instruments showed consistent results with no Westgard rule violations on the Levey-Jennings chart.

Keywords: biuret, quality assurance, total nitrogen, urea control sample



Judul Proyek : Pembuatan dan Pengujian Sampel Kontrol Urea sebagai Jaminan
Tugas Akhir Mutu Internal dalam Analisis Kadar Biuret dan Total Nitrogen
pada Pupuk Urea
Nama : Nasywa Ayu Kamilah Sutisna
NIM : J0312211033

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Zulhan Arif, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si.
NIP. 197611032014092002

Dekan Sekolah Vokasi IPB:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 196607171992031003



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga proyek tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2024 sampai bulan Maret 2025 ini ialah jaminan mutu, dengan judul “Pembuatan dan Pengujian Sampel Kontrol sebagai Jaminan Mutu Internal dalam Analisis Kadar Biuret dan Total Nitrogen pada Pupuk Urea”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada dosen pembimbing, Zulhan Arif, S.Si., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada ketua Program Studi Analisis Kimia, Dr. Farida Laila, S.Si., M.Si. dan penguji proyek akhir, Mohamad Alief Ramdhan, S.Si., M.Si. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Ibu Inda Hera Nova, S.Si. selaku dosen pembimbing lapang dari PT Pupuk Kujang Cikampek yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di Laboratorium Utama Departemen Pengendalian Proses dan Energi (PPE). Selain itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada teman-teman staf Laboratorium Utama Departemen PPE PT Pupuk Kujang Cikampek yang telah memberikan bantuan selama proses pengumpulan data.

Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Wardi Sutisna dan Ibu Yatni Fillia selaku kedua orang tua yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya, serta Ibrahim Al-Azri, De Yumna Raina Ibrahim, dan Jihan Shaiqa Yumna selaku adik yang menjadi sebagai sumber keceriaan tak ternilai saat mengerjakan proyek tugas akhir. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Nasywa Ayu Kamilah Sutisna

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR PERSAMAAN REAKSI	x
DAFTAR RUMUS	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
1.6 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pupuk Urea	4
2.2 Bahan Acuan	4
2.3 Bahan Kendali Mutu	5
2.4 Biuret	6
2.5 Total Nitrogen	6
2.6 Metode Kjeldahl	7
2.7 Spektrofotometer UV-Vis	8
2.8 Parameter Uji Kinerja Bahan Kendali Mutu Internal	8
2.9 Kendali Mutu	10
III METODE	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Prosedur Kerja	12
3.4 Analisis Data	18
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil Linearitas Deret Standar Biuret	19
4.2 Hasil Titik Akhir Titrasi Larutan Penjerap	20
4.3 Hasil Akurasi Bahan Acuan KBA	22
4.4 Hasil Presisi Sampel Kontrol Urea	24
4.5 Hasil Homogenitas Sampel Kontrol Urea	25
4.6 Hasil Stabilitas Sampel Kontrol Urea	27
4.7 Hasil Penentuan Rentang Nilai Sampel Kontrol Urea	28
4.8 Hasil Pemantauan Sampel Kontrol Urea	29
V SIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Simpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	39
RIWAYAT HIDUP	53

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

3.1	Kondisi pengukuran spektrofotometer UV-Vis SPF 12.13 dan 12.14	14
3.2	Kondisi pengukuran <i>nitrogen analyzer</i> NIT 13.04 dan 15.05, serta <i>potentiometric titrator</i> ABT-7 dan TP-10	15
4.1	Hasil standardisasi asam sulfat dengan tris hidroksimetil amonimetana	21
4.2	Hasil titik akhir titrasi asam borat	21
4.3	Hasil penentuan rentang nilai sampel kontrol urea	29

DAFTAR GAMBAR

2.1	Pupuk urea	4
2.2	Klasifikasi tingkat ketertelusuran dan ketidakpastian bahan acuan	5
2.3	Skema instrumen spektrofotometer UV-Vis	8
3.1	Skema alur penelitian	13
4.1	Kurva kalibrasi deret standar biuret dengan SPF 12.13 dan 12.14	19
4.2	Grafik akurasi bahan acuan KBA pada uji (a) biuret dan (b) total N	23
4.3	Grafik presisi SC urea pada uji (a) biuret dan (b) total N	24
4.4	Grafik homogenitas SC urea pada uji (a) biuret dan (b) total N	26
4.5	Grafik stabilitas SC urea pada uji (a) biuret dan (b) total N	27
4.6	Grafik kendali pemantauan hasil analisis kadar biuret dengan SPF (a) 12.13 dan (b) 12.14	30
4.7	Grafik kendali pemantauan hasil analisis kadar total N dengan NIT (a) 13.04 dan (b) 15.05	31

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data perhitungan linearitas deret standar biuret	41
2	Data perhitungan konsentrasi H_2SO_4 0,1 N	41
3	Data perhitungan akurasi bahan acuan KBA	42
4	Data perhitungan presisi sampel kontrol urea	43
5	Data perhitungan homogenitas sampel kontrol urea	45
6	Data perhitungan stabilitas sampel kontrol urea	50
7	Data hasil penentuan rentang analisis sampel kontrol urea	51
8	Data hasil pemantauan sampel kontrol urea	51

DAFTAR PERSAMAAN REAKSI

1	Reaksi pembentukan biuret	6
2	Reaksi biuret dengan alkali tartrat dan tembaga(II) sulfat	20
3	Reaksi urea dengan asam sulfat pada tahapan destruksi	22



4	Reaksi amonium sulfat dengan natrium hidroksida dan asam borat pada tahapan distilasi	22
5	Reaksi amonium borat dengan asam sulfat pada tahapan titrasi	22

DAFTAR RUMUS

1	Rumus perhitungan normalitas asam sulfat	14
2	Rumus perhitungan kadar biuret pada sampel kontrol urea	15
3	Rumus perhitungan kadar total nitrogen pada sampel kontrol urea	15
4	Rumus perhitungan %perolehan kembali pada uji akurasi	16
5	Rumus perhitungan simpangan baku pada uji presisi	16
6	Rumus perhitungan simpangan baku relatif pada uji presisi	16
7	Rumus perhitungan rata-rata hasil analisis kadar simplo dan duplo pada uji homogenitas	17
8	Rumus perhitungan selisih hasil analisis kadar simplo dan duplo pada uji homogenitas	17
9	Rumus perhitungan rata-rata umum hasil analisis kadar pada uji homogenitas	17
10	Rumus perhitungan simpangan baku dari rata-rata sampel pada uji homogenitas	17
11	Rumus perhitungan simpangan baku <i>within samples</i> pada uji homogenitas	17
12	Rumus perhitungan simpangan baku <i>between samples</i> pada uji homogenitas	17
13	Rumus perhitungan CV Horwitz pada uji homogenitas	17
14	Rumus perhitungan S Horwitz pada uji homogenitas	17
15	Rumus perhitungan rata-rata hasil analisis kadar simplo dan duplo pada uji stabilitas	17
16	Rumus perhitungan rata-rata umum hasil analisis kadar pada uji stabilitas	17