

Efisiensi Serapan Nitrogen pada Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) setelah Pemberian Sludge Industri Karet Remah

Abdul Hafiz^{1*}, Sasi Gendro Sari¹, Chatimatun Nisa²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70714.

²Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70714

*E-mail: hafizabdurrahman8@gmail.com

ABSTRACT

The availability of industrial crumb rubber sludge at PT. Bumi Jaya is quite much (1 ton/4 months), but it has underutilized optimally. High nitrogen content in industrial crumb rubber sludge has the potential to be used as an alternative nitrogen fertilizer, but keep in mind that an efficient use of appropriate plants need nitrogen uptake value in the plant tissue. This research aimed to determine the benefit or potential of industrial crumb rubber sludge as the nitrogen fertilizer alternative with measuring the nitrogen uptake efficiency on the growth of cowpea. The research was done from October to November 2016 in the greenhouse of basic laboratory of Lambung Mangkurat University. Sludge dose which was used in fertilizer were 60 g, 120 grams and 180 g/5 kg or equivalent dose of 10 ton/ha. The observed variables include nitrogen uptake efficiency, the soil C/N ratio and growth of cowpea plant on day 15th, 30th, and 45th after planting. On day 45th the plant was harvested and then fresh weight, dry weight, number of root nodules, plant tissue N of cowpea and soil C/N ratio were measured. The results showed that the efficiency of nitrogen uptake and growth observation variables of cowpea were optimum on sludge dose of 120 grams compared to the other doses. Sludge dose of 120 grams showed the best C/N ratio (12.04) among the other treatments.

Keywords: *Sludge, Nitrogen uptake, Cowpea.*

PENDAHULUAN

PT. Bumi Jaya merupakan salah satu perusahaan karet remah yang berlokasi di Desa Kasiau, Kecamatan Murung Puduk, Kabupaten Tabalong. Perusahaan ini menghasilkan limbah

padat sebanyak 1 ton setiap 4 bulan dari instalasi pengolahan air limbahnya. Limbah padat yang berupa lumpur aktif ini berpotensi sebagai pupuk organik karena mengandung unsur N, P, dan K yang relatif tinggi. Kandungan nitrogen yang relatif

tinggi pada *sludge* industri karet remah berpotensi besar untuk dijadikan alternatif pupuk N bagi tanaman, terutama familia Leguminosae, contohnya kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) yang memerlukan unsur N pada awal pertumbuhan untuk pembentukan bintil akar. Pemberian *sludge* industri karet remah diharapkan dapat meningkatkan kandungan nitrogen di dalam tanah dan mempengaruhi pembentukan bintil akar sehingga fiksasi N-bebas di udara dapat berjalan lebih optimal. Perlunya usaha-usaha peningkatan produksi kacang panjang tanpa menaikkan biaya produksi seperti biaya pemupukan. Pemupukan nitrogen dalam bentuk urea merupakan hal yang umum dilakukan petani, tetapi penggunaan pupuk anorganik dapat menaikkan biaya produksi dan dapat merusak sifat fisik tanah. *Sludge* industri karet remah dapat dijadikan sebagai alternatif sumber nitrogen yang murah dan tidak merusak sifat fisik tanah karena bahan organik yang tinggi. Akan tetapi, perlu diperhatikan penggunaan *sludge* yang sesuai kebutuhan tanaman kacang panjang, sehingga efisiensi serapan nitrogen

perlu diketahui untuk menentukan dosis pemakaian pupuk yang sesuai kebutuhan tanaman, sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui jumlah akumulasi nitrogen yang diserap kacang panjang pada berbagai level dosis pemberian *sludge* dalam pertumbuhan kacang panjang. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efisiensi serapan nitrogen pada pertumbuhan tanaman kacang panjang yang telah diberi *sludge* industri karet remah dengan beberapa level dosis yang berbeda dan mengetahui dosis *sludge* industri karet remah yang tepat bagi kacang panjang untuk memenuhi kebutuhan nitrogen yang efisien dalam pertumbuhan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari Oktober sampai November 2016. Sampel *sludge* diambil di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Karet Remah PT. Bumi Jaya di Desa Kasiau, Kecamatan Murung Puduk, Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan, pada bulan September 2016. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi dan penanaman kacang panjang

dilakukan di rumah kaca Laboratorium Dasar FMIPA Universitas Lambung Mangkurat serta analisis kimia *sludge* dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah, Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Banjarbaru.

Alat yang digunakan adalah alat tulis, kalkulator, *stopwatch*, sekop, semprotan, karung, sarung tangan kain, ayakan, *polybag*, soil tester, baskom, gelas ukur, turus (ajir), meteran kain, tali rafia, gunting, neraca analitik, oven, pisau, alat tulis dan kamera. Bahan-bahan yang diperlukan adalah *sludge* industri karet remah PT. Bumi Jaya, tanah, air, pupuk urea, SP-18 dan pupuk KCL, benih kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) varietas 'buntut merah', fungisida dan insektisida.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dimana percobaan ini terdiri atas 5 perlakuan dengan 4 ulangan, diperoleh 20 satuan percobaan. Tiga perlakuan utama menggunakan *sludge* industri karet remah dengan 3 level dosis yaitu 60 g, 120 g dan 180 g setiap 5 kg tanah. Kontrol negatif menggunakan tanah sebanyak 5 kg, sedangkan kontrol positif

menggunakan pupuk urea 0,56 g, SP-18 0,625 g dan KCL 0,45 g untuk 5 kg tanah.

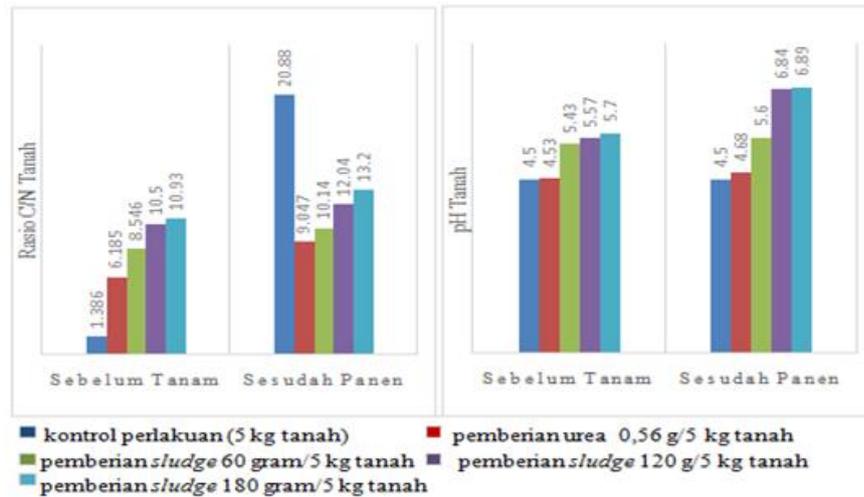
Variabel yang diamati adalah laju pertumbuhan tanaman, efisiensi serapan nitrogen kacang panjang, rasio C/N dan pH tanah. Pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah bintil akar (efektif dan tidak efektif), berat kering dan berat basah kacang panjang. Pertumbuhan tanaman kacang panjang meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun yang diukur pada hari ke 15, 30 dan 45 setelah tanam sedangkan luas daun, berat basah dan berat kering tanaman serta jumlah bintil akar diukur pada hari ke 45 setelah panen. Efisiensi serapan nitrogen dianalisa pada hari ke 45 setelah tanaman dipanen dengan mengukur N jaringan tanaman kacang panjang. Rasio C/N dan pH tanah diukur sebelum tanam dan setelah panen. Perhitungan efisiensi serapan nitrogen didapatkan dari pengurangan nilai serapan nitrogen yang dipupuk dengan nilai serapan nitrogen tanpa pemupukan dibagi dengan pupuk nitrogen yang diberikan setiap perlakuan (Yuwono, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Rasio C/N dan pH Tanah

Nilai rasio C/N sangat penting diketahui untuk menentukan status ketersediaan (tinggi rendahnya) unsur

hara makro maupun mikro di dalam tanah. Selain itu, nilai pH tanah juga mempengaruhi pertumbuhan optimal tanaman. Hasil pengukuran rasio C/N dan pH tanah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai rasio C/N dan pH tanah media pertumbuhan *Vigna sinensis* L. setelah pemberian *sludge* industri karet remah pada dosis yang berbeda (60 g, 120 g, dan 180 g/5 kg tanah), pupuk urea (0,56 g/ 5 kg tanah), dan kontrol (0 g *sludge*/5 kg tanah), sebelum tanam dan setelah panen.

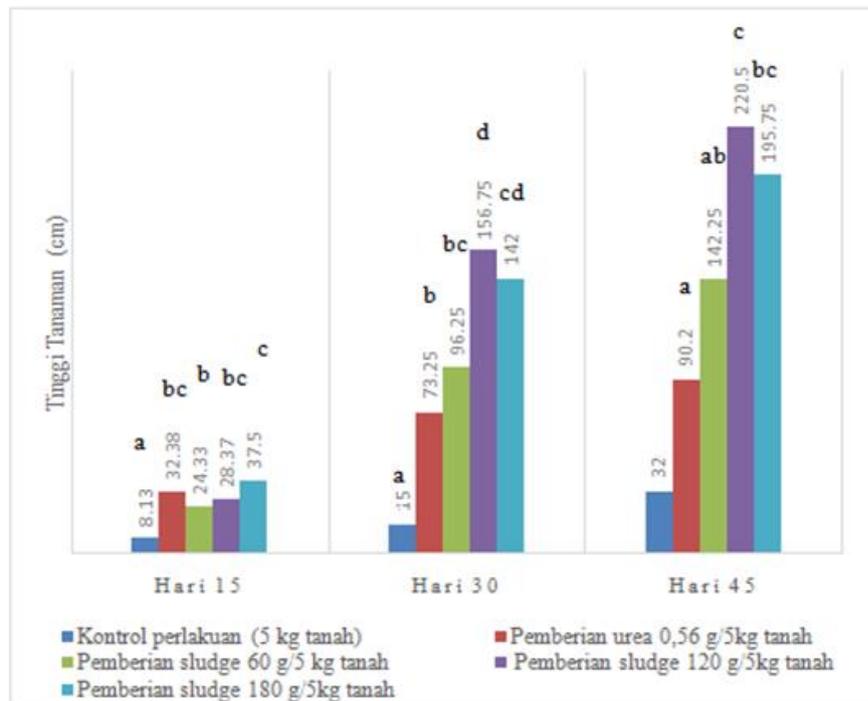
Pertumbuhan Kacang Panjang

Tinggi Tanaman

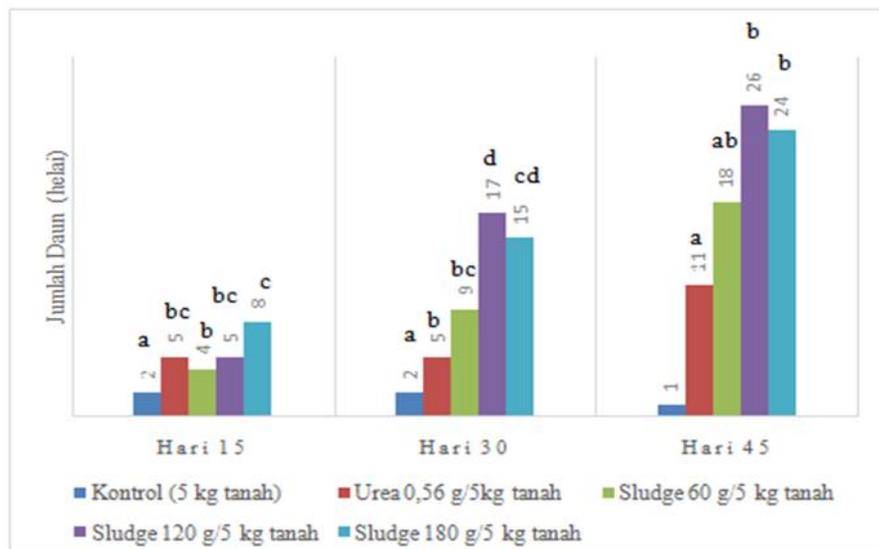
Hasil rerata tinggi dan jumlah daun tanaman kacang panjang pada hari ke 15, 30 dan 45 setelah tanam disajikan pada Gambar 2.

Jumlah Daun

Hasil pengukuran jumlah daun tanaman kacang panjang pada hari ke 15, 30 dan 45 hari setelah tanam disajikan pada Gambar 3.



Gambar 2. Tinggi tanaman kacang panjang setelah pemberian *sludge* industri karet dosis 60 g, 120 g dan 180 g/5 kg tanah, pupuk urea (0,56 g/ 5 kg tanah), dan kontrol (0 g *sludge*/5 kg tanah), pada hari ke-15, 30 dan 45 setelah tanam. Ket. * angka yang diikuti huruf sama pada diagram menunjukkan hasil uji Duncan tidak beda nyata pada taraf 5%.



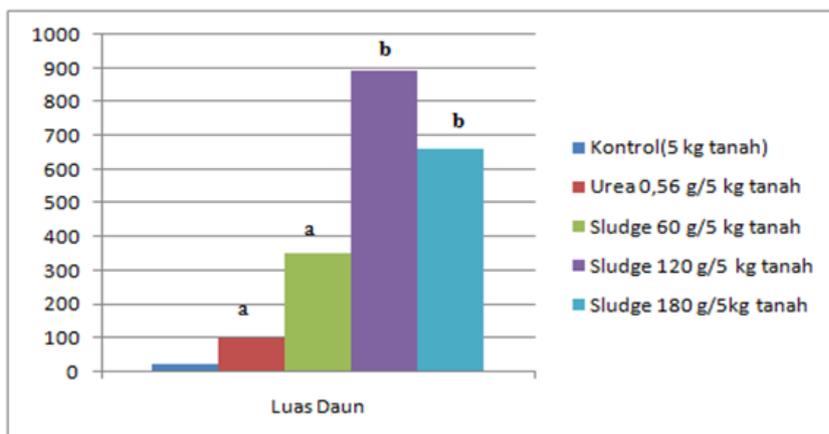
Gambar 3. Jumlah daun tanaman kacang panjang setelah pemberian *sludge* industri karet dosis 60 g, 120 g dan 180 g/5 kg tanah, pupuk urea (0,56 g/ 5 kg tanah), dan kontrol (0 g *sludge*/5 kg tanah), pada hari ke-15, 30 dan 45 setelah tanam. Ket. * angka yang diikuti huruf sama pada diagram menunjukkan hasil uji Duncan tidak beda nyata pada taraf 5%.

Luas Daun

Pengukuran luas daun hanya dilakukan satu kali yaitu setelah hari ke 45. Hasil pengukuran rata-rata luas daun kacang panjang disajikan pada Gambar 4.

Rasio Berat Kering Tajuk dan Akar

Hasil pengukuran rasio berat kering tajuk dan akar disajikan pada Tabel 1.



Gambar 4. Luas daun tanaman kacang panjang setelah pemberian *sludge* industri karet dosis 60 g, 120 g dan 180 g/5 kg tanah, pupuk urea (0,56 g/ 5 kg tanah), dan kontrol (0 g *sludge*/5 kg tanah), pada hari ke-45 setelah tanam. Ket. * angka yang diikuti huruf sama pada diagram menunjukkan hasil uji Duncan tidak beda nyata pada taraf 5%.

Tabel 1. Rasio berat kering tajuk dan akar tanaman kacang panjang dengan dan tanpa perlakuan pemberian *sludge* industri karet, serta pupuk urea.

No	Perlakuan	Rasio Tajuk : Akar
1.	Kontrol (5 kg tanah tanpa pemberian pupuk atau <i>sludge</i>)	2,50 : 1
2.	Pemberian urea 0,56 g/5 kg tanah (0,112 g/kg tanah)	3,41 : 1
3.	Pemberian <i>sludge</i> 60 g/5 kg tanah (12 g/kg tanah)	4,73 : 1
4.	Pemberian <i>sludge</i> 120 g/5 kg tanah (24 g/kg tanah)	5,08 : 1
5.	Pemberian <i>sludge</i> 180 g/5 kg tanah (36 g/kg tanah)	5,07 : 1

Ket.* Rasio tajuk dan akar diukur dari nilai rata-rata berat kering tajuk dan akar setiap perlakuan

Jumlah Bintil Akar (Efektif dan Tidak Efektif)

Perhitungan bintil akar efektif dan tidak efektif dilakukan setelah pemanenan. Hasil perhitungan jumlah

bintil akar kacang panjang disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis kuadratik menunjukkan bahwa dosis *sludge* memiliki korelasi

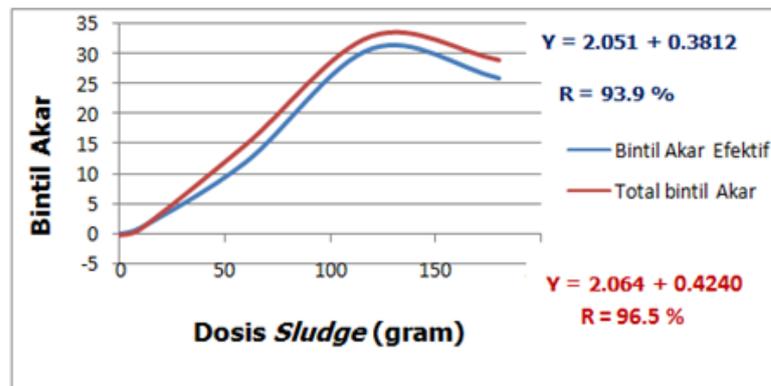
yang sangat nyata, dimana nilai signifikansinya lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$) yaitu 0,028. Grafik regresi

kandungan N *sludge* terhadap jumlah bintil akar efektif dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 2. Jumlah bintil akar efektif, tidak efektif dan total bintil akar tanaman kacang panjang dengan dan tanpa perlakuan pemberian *sludge* industri karet, serta pupuk urea.

No	Perlakuan	Ulangan								Jumlah		Total
		1		2		3		4		E	TE	
		E	TE	E	TE	E	TE	E	TE			
1.	Kontrol (5 kg tanah)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	Pemberian urea 0,56 g/5 kg tanah	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
3.	Pemberian <i>sludge</i> 60 g/5 kg tanah	2	0	5	0	0	0	5	3	12	3	15
4.	Pemberian <i>sludge</i> 120 g/5 kg tanah	5	0	4	2	12	0	10	0	31	2	33
5.	Pemberian <i>sludge</i> 180 g/5 kg tanah	3	0	0	6	1	3	0	14	2	26	29

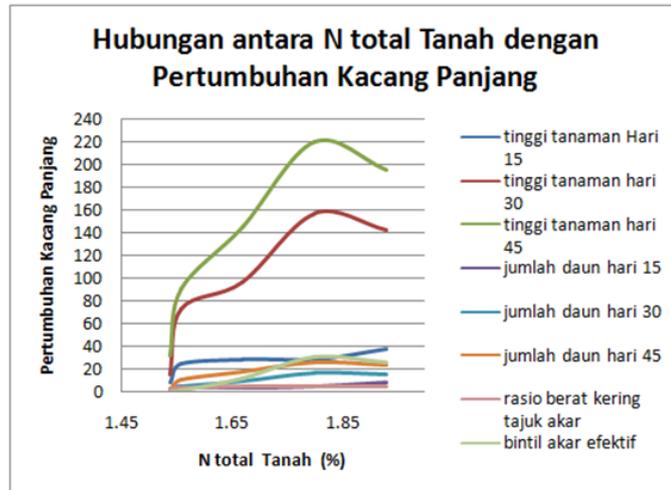
Ket. E = efektif, TE = tidak efektif



Gambar 5. Regresi kuadratik antara perlakuan dengan jumlah bintil akar tanaman kacang panjang.

Secara teori, nitrogen total di dalam tanah ditambah dengan nitrogen yang diberikan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Hubungan antara

nitrogen total di dalam tanah semua perlakuan terhadap beberapa parameter pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Regresi antara nitrogen tanah setiap perlakuan dengan tinggi tanaman, jumlah daun, rasio berat kering tajuk dan akar, serta bintil akar efektif tanaman kacang panjang. Ket. N total tanah merupakan jumlah nitrogen yang terkandung dalam 5 kg tanah ditambah dengan jumlah nitrogen yang terkandung dalam takaran dosis pupuk/sludge setiap perlakuan.

N Jaringan Tanaman dan Serapan N Kacang Panjang

Analisis kandungan N pada jaringan tanaman bagian atas bertujuan untuk mengetahui seberapa besar N yang diserap kacang panjang. Serapan N tanaman berguna untuk menentukan efisiensi serapan nitrogen

kacang panjang. Efisiensi serapan nitrogen sangat erat hubungannya dengan parameter pertumbuhan vegetatif. Hasil analisis kandungan N total jaringan tanaman, serapan hara nitrogen dan efisiensi serapan nitrogen disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan N total jaringan tanaman, serapan hara nitrogen, dan efisiensi serapan nitrogen dengan dan tanpa perlakuan pemberian *sludge* industri karet, serta pupuk urea.

No	Perlakuan	N Total (%)	Serapan N (g/tanaman)	Efisiensi Serapan N (%)
1.	Kontrol (5 kg tanah)	-	-	-
2.	Pemberian urea 0,56 g/5 kg tanah	0,07	0,057	0,22
3.	Pemberian <i>sludge</i> 60 g/5 kg tanah	0,13	0,468	0,35
4.	Pemberian <i>sludge</i> 120 g/5 kg tanah	0,42	3,414	1,30
5.	Pemberian <i>sludge</i> 180 g/5 kg tanah	0,30	1,674	0,42

Ket. tanda negatif (-) pada perlakuan kontrol menunjukkan tidak diperolehnya data karena kurangnya berat sampel tanaman untuk analisis.

Pembahasan

Rasio C/N dan pH Tanah sebelum Tanam dan setelah Panen

Pemberian *sludge* industri karet remah mampu memperbaiki rasio C/N tanah yang digunakan. Rasio C/N sebelum masa tanam dan sesudah panen pada perlakuan dengan pemberian *sludge* sudah mendekati rasio yang ideal dalam pemupukan atau kompos (10-12). Hal ini menunjukkan bahwa perbandingan karbon dan nitrogen telah seimbang dalam proses dekomposisi bahan organik. Berbeda dengan kontrol dan anorganik, rasio C/N relatif lebih jauh daripada nilai rasio C/N yang diharapkan, sehingga menyebabkan tanaman kekurangan nitrogen dan pertumbuhan menjadi terhambat, tetapi pada perlakuan dosis *sludge* 180 g/ 5 kg tanah menyebabkan terjadinya penjumlahan unsur hara yang dapat dilihat dari nilai rasio C/N yang melewati nilai standar rasio C/N yang bagus (10-12).

Pengaruh rendahnya pH dapat dilihat pada tanaman kontrol. Secara umum pH rendah menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman

kacang panjang. Sebaliknya, dengan penambahan *sludge* industri karet remah baik pada dosis 60 g, 120 g dan 180 g/5 kg tanah, pH tanah semakin meningkat dan mampu mengoptimalkan pertumbuhan kacang panjang. Hal ini berbeda dengan pemberian pupuk anorganik (Urea, SP-18 dan KCl) belum mampu meningkatkan pH yang optimal bagi pertumbuhan kacang panjang, sehingga pemberian *sludge* industri karet remah juga bisa dijadikan sebagai alternatif dalam meningkatkan pH tanah yang rendah.

Pertumbuhan Tanaman

Berdasarkan uji DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian *sludge* dosis 180 g tidak berbeda nyata dengan pemberian dosis *sludge* 120 g terhadap faktor pertumbuhan kacang panjang. Pada hasil pengukuran tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah dan berat kering dari pemberian *sludge* 120 g menghasilkan data yang lebih besar dibanding pemberian *sludge* 180 g. Hal ini berarti, pertumbuhan kacang panjang sudah

optimal pada pemberian *sludge* dosis 120 g.

Kandungan nitrogen di dalam media tanah sangat erat hubungannya dengan parameter pertumbuhan tanaman. Gambar 6 menunjukkan bahwa kandungan nitrogen tanah mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, rasio berat kering tajuk dan akar serta bintil akar efektif. Dari grafik terlihat semakin tinggi nilai kandungan N total tanah maka pertumbuhan semakin meningkat. Namun pada kandungan nitrogen yang terlalu tinggi menyebabkan pertumbuhan kacang panjang semakin menurun.

Penggunaan dosis pupuk yang berlebih mengakibatkan penjenahan hara makro dan mikro sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yang tidak optimal (Gonggo, 2006). Hal ini terjadi karena pada pemberian *sludge* yang berlebih unsur nitrogen tidak semua terserap oleh kacang panjang. Hal ini terjadi karena pada pemberian *sludge* yang berlebih unsur nitrogen tidak semua terserap oleh kacang panjang. Nitrogen hanya bisa diserap dalam bentuk ammonium dan nitrat melalui jalur apoplas,

dimana amonium dan nitrat diserap melalui sel epidermis atau rambut akar dengan jalur simplas melewati plasmodesmata setiap sel. Oleh sebab itu apabila konsentrasi nitrat di tanah tinggi menyebabkan ketersediaan protein transporter nitrat menjadi berkurang, sehingga nitrat yang diserap oleh akar menjadi berkurang akibatnya akumulasi nitrogen pada jaringan tumbuhan juga akan berkurang, pertumbuhan menjadi tidak optimal (Ohyama, 2010).

Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman semua perlakuan berbeda signifikan dengan kontrol. Perbedaan tinggi tanaman juga terlihat jelas antara perlakuan anorganik yang lebih rendah dibandingkan pemberian *sludge*. Hal ini disebabkan karena kurangnya bahan organik yang tersedia di tanah sedangkan perlakuan dengan pemberian *sludge* mampu meningkatkan tinggi tanaman yang lebih baik. Hal ini karena bahan organik yang terkandung didalam *sludge* mampu mengurangi nitrogen hilang ke lingkungan melalui pencucian, dimana bahan organik

mampu mempertahankan air agar tidak merembes kebawah sehingga hara seperti nitrogen tidak hanyut terbawa air dan masih tersedia bagi tanaman.

Meningkatnya jumlah daun pada pemberian *sludge* industri karet remah dosis 120 g/ 5 kg mengindikasikan bahwa *sludge* industri karet remah mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro. Gambar 3 menunjukkan bahwa jumlah daun pada pemberian *sludge* industri karet remah dosis 120 g lebih banyak dibanding dengan pemberian *sludge* 180 g/5 kg. Hal ini karena pada dosis *sludge* 180 g/5 kg unsur hara menjadi kurang tersedia sehingga mengalami penjenahan hara akibat peningkatan pH dan rasio C/N yang tinggi. Menurut Arniana (2012), pemberian pupuk yang berlebih menyebabkan terjadinya penjenahan hara sehingga proses fotosintesis tidak berjalan efektif.

Luas daun juga sangat dipengaruhi oleh unsur nitrogen. Pengamatan luas daun hanya dilakukan satu kali pengamatan, meskipun demikian dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa luas daun meningkat ketika

pemberian dosis *sludge* 120 g/5 kg tanah dari dosis 60 g/5 kg tanah tetapi pada pemberian *sludge* 180 g luas daun menjadi lebih sedikit tetapi tidak menunjukkan terjadinya penyempitan luas daun yang signifikan. Nitrogen yang terakumulasi pada daun sangat penting sebagai penyusun protein dimana protein berpengaruh terhadap pembentukan enzim, terutama saat fotosintesis.

Hasil penelitian menunjukkan nilai berat basah dan berat kering kacang panjang yang lebih sedikit pada pemberian *sludge* 180 g/5 kg dibandingkan *sludge* 120 g/5 kg. Berdasarkan hasil analisis DMRT pada taraf nyata 5% pemberian *sludge* dosis 120 g/5 kg tanah dengan 180 g/5 kg tanah tidak berbeda secara nyata. Hal ini tidak menunjukkan penurunan berat basah dan berat kering kacang panjang. Tetapi kemungkinan dapat terjadi penurunan berat basah dan berat kering jika dilakukan pengamatan lebih dari 45 hari.

Gambar 5 menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan dengan meningkatnya *sludge* maka jumlah bintil akar efektif dan total bintil akar

kacang panjang semakin meningkat dengan persamaan regresinya $Y = 2,051 + 0,3812 X$ dengan nilai $R = 93,9\%$ dan $Y = 2,064 + 0,4240$ dengan nilai $R = 96,5\%$. Berdasarkan sebaran grafik ini, perlakuan dengan pemberian dosis *sludge* industri karet remah 120 g/5 kg tanah dapat direkomendasikan dalam pemupukan tanaman kacang panjang untuk menghasilkan bintil akar secara maksimal, sehingga dapat mengoptimalkan pula proses fotosintesis dan meningkatkan pertumbuhan vegetatif kacang panjang.

Efisiensi Serapan Nitrogen Kacang Panjang

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian *sludge* industri karet remah dapat meningkatkan serapan N pada tanaman kacang panjang terutama pada dosis *sludge* 120 g/5 kg tanah yang menghasilkan serapan N tertinggi sedangkan serapan terendah terdapat pada perlakuan kontrol. Pada perlakuan anorganik serapan nitrogen sangat rendah karena nitrogen yang diberikan hilang ke lingkungan selain

itu nitrogen diperlukan didalam tanah untuk melakukan dekomposisi bahan organik sehingga unsur nitrogen menjadi rendah akibatnya serapan N juga ikut rendah. Rendahnya bahan organik menjadi faktor utama pemicu hilangnya hara nitrogen ke lingkungan, tanah dengan bahan organik tinggi mampu mempertahankan air berada dalam pori makro sehingga saat penyiraman air tidak merembes atau menggenang. Pada perlakuan anorganik unsur hara seperti nitrogen hilang terbawa air dan menguap akibat penggenangan sehingga tidak semua terserap oleh tanaman.

Berbeda dengan perlakuan dosis yang paling tinggi yaitu dosis *sludge* 180 g, kandungan N mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan efisiensi serapan nitrogen pada pemberian *sludge* industri karet remah dengan dosis 180 g. Nilai efisiensi penggunaan N semakin menurun dengan semakin tingginya taraf pemupukan N yang diberikan. Penurunan kandungan N di jaringan tanaman ini diduga karena tingginya kandungan nitrogen didalam tanah pada dosis pemberian *sludge*

yang berlebih sehingga mengakibatkan aktifitas bakteri penambat nitrogen mengalami penurunan. Penurunan aktifitas bakteri penambat nitrogen dapat dilihat dari jumlah bintil akar efektif yang terbentuk (Tabel 2) pada pemberian *sludge* 120 g menghasilkan bintil akar efektif yang terbanyak yaitu 31 buah. Namun ketika dosis dinaikkan menjadi 180 g jumlah bintil akar efektif yang terbentuk hanya 26 buah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian *sludge* industri karet remah berpengaruh positif terhadap efisiensi serapan nitrogen yang optimal bagi pertumbuhan kacang panjang yaitu 1,30% dengan dosis 120 g/5 kg dibanding perlakuan lain yaitu *sludge* 180 g sebesar 0,42%, *sludge* 60 g 0,35 dan perlakuan anorganik (urea) sebesar 0,22% serta kontrol yang tidak diperolehnya data efisiensi serapan nitrogen akibat berat sampel tanaman yang kurang

dalam melakukan analisa N total tanaman.

2. Dosis *sludge* 120 g/5 kg merupakan dosis yang tepat untuk memenuhi kebutuhan nitrogen yang efisien dalam pertumbuhan kacang panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aparicio-Tejo P, Sanchez-Diaz M. 2010. Nodule and leaf nitrate reductase and nitrogen fixation in *Medicago sativa* L. under water stress. *Plant Physiol.* **19(9)**, 479–482.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tabalong. 2014. *Pertanian dan Pertambangan*
<https://tabalongkab.bps.go.id/Subjek/view/id/subjekViewTab|accordion-daftar-subjek>. diakses pada tanggal 18 Juni 2016
- Celine, M. Daubresse, Françoise Daniel V., J Dechorgnat, F. C., L. Gaufichon & Akira Suzuki. 2009. Nitrogen Uptake, assimilation and Remobilization in Plants: Challenges for Sustainable and Productive Agriculture. *Annals of Botany* **105**, 1141–1157.
- Daniel, V. F, Filleur S, Caboche M. 1998. Nitrate transport: a key step in nitrate assimilation. *Current Opinion in Plant Biology.* **1**, 235–239.
- Herviani, L. N., Ediwirman., dan Widodo Haryoko. 2014. Pengaruh Dosis Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Pada Pertumbuhan Dan Hasil

- Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L.). *Jur.Embrio*. **7(2)**, 103-112.
- Ohyama, Takuji. 2010. *Nitrogen as a Major Essential Element of Plants*.
- Salmariza. SY.2012. Pemanfaatan Limbah Lumpur Proses *Activated Sludge* Industri Karet Remah sebagai Adsorben. *Jurnal Riset Industri*. **1 (2)** : 175-182.
- Sari, R. dan R. Prayudaningsih. 2015. Rhizobium: Pemanfaatannya Sebagai Bakteri Penambat Nitrogen. *Info Teknis EBONI*. **25(1)**, 51-64.
- Supraptiningsih & N. Sarengat.2014. Pemanfaatan Limbah Padat Industri Karet Remah (Crumb Rubber) Untuk Pembuatan Kompos. *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik*. **30(1)**, 35-42.
- Sustiyah., Salampak., S. Zubaidah & G. I. Ichriani. 2013. Peningkatan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Atas Pemberian Limbah Padat Pabrik Pengolahan Karet di Kalimantan Tengah. *Agripeat*. **14(2)**, 103 – 111. Faculty of Agriculture, Nigata University, 2-8050.
- Rosmarkam, A dan Yuwono, N. W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kasinius. Yogyakarta. 224 Hal.
- Wicaksono, M., H. Hanum., dan Deni Elfati. 2015. Efisiensi Serapan Nitrogen Tiga Varietas Kedelai dengan Pemupukan Nitrogen dan Penambahan Rhizobium Pada Tanah dengan Status Hara N Rendah. *Jurnal Pertanian Trofik*. **2(2)**, 140-147.
- Yuwono, N.W. 2004. *Kesuburan Tanah*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Yusran, F. H. 2011. Tanah Sumberdaya Utama Pertanian. *Alika Pratama Offset* : Banjarbaru. Edisi 1.