



**PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA SUMBER UNSUR HARA N TERHADAP  
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI PEMBIBITAN  
UTAMA**

***THE EFFECTS OF N FERTILIZER BASED ON DIFFERENT SOURCES TO THE  
GROWTH OF OIL PALM (*Elaeis guineensis* Jacq) AT MAIN NURSERY***

**Megawati Siahaan<sup>(1)\*</sup>, Arief Setiawan Sutanto<sup>(2)</sup>, Sion Calvin Simanjuntak<sup>(3)</sup>**  
<sup>1,2,3)</sup> Prodi Budidaya Perkebunan, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian – Agrobisnis Perkebunan,  
Indonesia

\*Corresponding Email: [megawati.siahaan1@gmail.com](mailto:megawati.siahaan1@gmail.com)

**Abstrak**

Keberhasilan pembangunan perkebunan kelapa sawit diawali dari penyediaan bibit yang standar sesuai dengan kriteria yang dikeluarkan oleh produsen kecambah. Nitrogen (N) adalah salah satu unsur hara yang sangat menentukan pertumbuhan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). Sumber pupuk nitrogen untuk pemupukan kelapa sawit bervariasi dari sumber alami maupun sintetik. Harga pupuk nitrogen yang terus meningkat menjadi dasar untuk melakukan penelitian ini, sehingga akan diperoleh alternatif lain sebagai sumber pupuk N di pembibitan utama kelapa sawit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh beberapa sumber pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di pembibitan utama. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 5 taraf yaitu N1 (pupuk urea), N2 (pupuk ZA), N3 (Pupuk Organik Cair dari *Azolla microphylla* 60 ml/liter H<sub>2</sub>O), N4 (pupuk hijau dari *Azolla microphylla* (50 g/polybag) dan N5 (pupuk kompos dari *Azolla microphylla* 50 g/polybag). Jumlah ulangan sebanyak 5; dengan jumlah bibit/plot sebanyak 3, sehingga jumlah bibit yang digunakan seluruhnya adalah 60 bibit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa sumber pupuk N tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (cm) pada minggu 2 dan 4 setelah aplikasi perlakuan, tetapi berpengaruh nyata pada Minggu ke 6, 8, 10 dan 12 setelah aplikasi perlakuan, dengan bibit tertinggi pada N4 di umur 12 Minggu setelah aplikasi. Beberapa sumber pupuk N tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 2 dan 4 minggu setelah aplikasi, dan berpengaruh nyata pada umur 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah aplikasi, dengan jumlah daun tertinggi pada N3, tetapi tidak berbeda nyata dengan N4. Beberapa sumber pupuk Nitrogen tidak berpengaruh nyata terhadap lingkaran batang umur 2, 4, 6, 8 dan 12 minggu setelah aplikasi perlakuan, berpengaruh nyata terhadap berat basah dan berat kering akar pada umur 12 minggu setelah aplikasi dengan berat segar dan berat kering tertinggi pada N5 tetapi tidak berbeda nyata dengan N4 dan N3. Perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap Panjang akar. Kesimpulan dari penelitian ini adalah beberapa sumber pupuk nitrogen berpengaruh terhadap pertumbuhan kelapa sawit di pembibitan utama. Pupuk nitrogen yang bersumber dari *Azolla microphylla* dalam bentuk kompos, pupuk hijau dan POC berpengaruh sama baik terhadap jumlah daun, tinggi tanaman, berat basah dan kering akar. *Azolla microphylla* berpotensi digunakan sebagai alternatif pengganti pupuk ZA dan Urea pada kelapa sawit di pembibitan utama.

**Kata Kunci : Nitrogen, POC, Kompos, Pupuk Hijau, *Azolla microphylla*.**

**Abstract**

The establishment of oil palm plantations is starting from nursery which criteria has been standardized by the seeds produced. Nitrogen is one of the essential nutrients which determine the growth of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) at the main nursery. Nitrogen has many sources which are produced from synthetics or natural sources, but on the other side, the pricing of fertilizers was increased any time and then must find an alternative

---

which one is more effective and efficient. The effects of few nitrogen sources to the growth of oil palm in the main nursery is the objective of this research. The experiment was non factorial in a randomized complete block design comparing between N1 (urea Fertilizer), N2 (ZA Fertilizer), N3 (liquid organic fertilizer 60 ml/liter H<sub>2</sub>O had been extracted from *Azolla microphylla*), N4 (*Azolla microphylla* green manure 50 g/polybag) and N5 (*Azolla microphylla* composted 50 g/polybag) with five replications. The research showed that the height of oil palm in the nursery was not significantly affected by five nitrogen sources 2 and 4 weeks after treatment but significantly on 6, 8, 10 and 12 weeks, the higher plant found at N4 on 12 weeks after treatment. Five Nitrogen sources were used not significantly affected amounts of leaves on 2 and 4 weeks but significantly affected on 6, 8, 10 and 12 weeks after applications. In the 12th week applications showed the most leaves on N3 but not significantly different from N4. Circumference of the stem after 2, 4, 6, 8 and 12 weeks after applications were not affected by five nitrogen sources but weight of the roots on fresh and dry conditions were affected by the treatment on 12th weeks which was N5 showed the highest but not different with N3 and N4; longs of the roots was not affected by the treatment. Composted, green manure as good as liquid organic fertilizer from *Azolla microphylla* had effects on amounts of leaves, height of plant, fresh and dry root weight. *Azolla microphylla* has the potential to be used as a source of nitrogen fertilizer on fertilizing oil palm at the main nursery.

**Key Word :** Nitrogen, Liquid Organic Fertilizer, Compost, Green Manure, *Azolla microphylla*.

**How to cite :** Siahaan, M., Sutanto, A.S., & Simanjuntak, C. (2021). Pengaruh Pemberian Beberapa Sumber Unsur Hara N Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pembibitan Utama. Jurnal Agro Estate Vol.5 (2) : 75-81.

---

## PENDAHULUAN

Penggunaan pupuk anorganik di pertanian meningkat secara signifikan untuk mendukung meningkatnya permintaan pertumbuhan kebutuhan akan makanan secara global (Delgado *etc*, 2021). Hasil analisis kompos *Azolla microphylla* dan Pupuk Organik Cair (POC) *Azolla microphylla* telah memenuhi standar pupuk organik menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 28 Tahun 2009 (Lestari, *dkk*, 2019). *Azolla* dapat digunakan sebagai pupuk organik yang mampu memenuhi kebutuhan hara N bagi tanaman. Kemampuan *Azolla* menyediakan N bagi tanaman adalah karena pada *Azolla* terdapat *cyanobacteria* yang bersimbiosis mutualisme dengan *Azolla* (Sudjana, 2014). Nitrogen sebagai salah satu unsur hara yang sangat

dibutuhkan untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit selama ini bersumber dari Urea dan ZA. Alternatif sumber pupuk Nitrogen tersedia di alam, salah satu diantaranya adalah *Azolla microphylla*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui potensi pemanfaatan dari *Azolla microphylla* dalam bentuk pupuk organik cair, pupuk hijau, dan kompos yang berasal dari *Azolla microphylla* sebagai sumber pupuk nitrogen di pembibitan utama kelapa sawit.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan praktek penelitian Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian, Agrobisnis Perkebunan (STIPAP) Medan, pada ketinggian 8 meter di atas permukaan laut, yang dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2021.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit kelapa sawit umur 3 bulan, pupuk urea, pupuk ZA, *Azolla microphylla*, EM4, Aquades, gula merah, dll; sedangkan alat yang digunakan adalah polybag, cangkul, meteran, pengaduk, pisau, neraca analitik, oven, dll.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 5 taraf yaitu N1 (pupuk urea), N2 (pupuk ZA), N3 (Pupuk Organik Cair dari *Azolla microphylla* 60 ml/liter H<sub>2</sub>O), N4 (pupuk hijau dari *Azolla microphylla* (50 g/polybag) dan N5 (pupuk kompos dari *Azolla microphylla* 50 g/polybag). Jumlah ulangan sebanyak 5; dengan jumlah bibit/plot sebanyak 3, sehingga jumlah bibit yang digunakan seluruhnya adalah 60 bibit.

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah : 1. Penyediaan bibit kelapa sawit. Bibit yang digunakan berasal dari PPKS yang telah berumur 3 bulan (siap transplanting ke *main nursery*). 2. Penyediaan pupuk sumber N. Pupuk urea dengan kandungan 45-46% serta ZA dengan kandungan 28% N dibeli dari toko pertanian, sesuai dengan kebutuhan. POC dari *Azolla microphylla* diambil dari hasil pengomposan *Azolla microphylla* secara anaerob dengan bantuan EM4 dan tambahan gula merah. Jumlah *Azolla* yang dipergunakan adalah 4 kg + EM4 10 ml +

gula merah 250 g + 1 liter Air. Bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam ember ukuran 20 liter. Ember ditutup dengan plastik yang dibuka setiap hari selama 1 menit kemudian langsung ditutup Kembali. Setelah fermentasi selama 1 minggu, maka cairan dipisahkan dari bahan kasar, selanjutnya cairan dimasukkan ke dalam botol, untuk mempermudah aplikasinya. 3. Pengomposan *Azolla microphylla* dilakukan dengan cara mencacah 3 kg *Azolla* segar, dengan ukuran 5 cm, kemudian dimasukkan ke dalam ember secara bertahap. Cacahan *Azolla* dimasukkan sampai setinggi 5 cm, kemudian ditaburi dengan dedak di atasnya sampai menutupi seluruh permukaan *Azolla*, selanjutnya EM4 disiramkan secara merata sebanyak 10 ml; di atasnya tambahkan lagi gula merah yang telah diiris halus sebanyak 150 g. Hal tersebut dilakukan berulang-ulang sampai cacahan dari *Azolla* tersebut habis. Akhirnya media tersebut disiram dengan air sebanyak 250 ml, kemudian embarnya ditutup dengan rapat hingga 7 hari. Pada hari ke-7 campuran bahan dibongkar dan dijadikan sebagai kompos untuk perlakuan. Tahap 4. Aplikasi pupuk sesuai perlakuan. Aplikasi pupuk Urea, ZA dan POC dilakukan sesuai dengan rekomendasi pemupukan dari PPKS, sedangkan untuk aplikasi kompos

dilakukan pada saat penanaman bibit ke main nursery.

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), dan diameter batang yang diambil pada setiap 2 minggu sekali, mulai dari umur 2 – 12 minggu setelah aplikasi perlakuan; berat segar dan kering akar (g), Panjang akar (cm) pada minggu ke-12 setelah perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber pupuk N yang berbeda menghasilkan tinggi tanaman yang berbeda seperti pada Tabel 1, jumlah daun tanaman (helai) yang berbeda seperti pada Tabel 2, lingkaran batang tidak berbeda nyata (Tabel 3), Panjang akar, berat basah dan kering akar seperti pada Tabel 4.

Tabel 1. Data Rata-rata Tinggi tanaman (cm) kelapa sawit di pembibitan utama pada Umur 2 – 12 Minggu setelah aplikasi.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) Minggu setelah perlakuan					
	2	4	6	8	10	12
N1 (Urea)	21.98	22.05	21.13b	22.43b	23.55b	24.78b
N2 (ZA)	21.85	22.58	24.15a	25.40a	26.90a	29.53a
N3 (POC <i>Azolla microphylla</i> )	21.63	21.90	23.23a	26.35a	28.63a	31.30a
N4 (Pupuk Hijau <i>Azolla microphylla</i> )	23.78	24.00	25.03a	28.88a	31.98a	35.48a
N5 (Kompos <i>Azolla microphylla</i> )	22.60	22.73	24.43a	27.68a	30.30a	33.05a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama untuk setiap perlakuan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Tanaman tertinggi terdapat pada taraf N4 (pupuk hijau *Azolla microphylla*) tetapi tidak berbeda nyata dengan N5, N3 dan N2. Kompos *Azolla microphylla* mengandung N total 3,94% sedangkan POC nya mengandung 0.05%. Di samping itu, kompos dan POC dari *Azolla microphylla* juga mengandung C-organik, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Ca, Mg, S, Mn, Cu, Zn dan B (Lestari, dkk, 2019). Penggunaan pupuk

hijau, POC, atau pun kompos tidak hanya menambahkan unsur hara Nitrogen ke media tanam, tetapi banyak unsur hara lain yang juga menjadi tersedia bagi bibit kelapa sawit tersebut. Sejalan dengan penelitian Gunawan, 2014, tentang pemanfaatan *Azolla* di lahan sawah mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan dan berat kering brangkasan (g).

Tabel 2. Data Rata-rata Jumlah daun (helai) kelapa sawit di pembibitan utama pada Umur 2 – 12 Minggu setelah aplikasi.

Perlakuan	Jumlah Daun (cm) Minggu setelah perlakuan					
	2	4	6	8	10	12
N1 (Urea)	3.80	4.40	5.13b	5.73b	6.23b	6.45b
N2 (ZA)	3.95	4.30	4.90b	5.65a	5.75b	6.20b
N3 (POC <i>Azolla microphylla</i> )	4.28	5.13	6.30a	7.48a	8.08a	8.30a
N4 (Pupuk Hijau <i>Azolla microphylla</i> )	4.60	5.23	6.38a	7.38a	7.80a	8.13a
N5 (Kompos <i>Azolla microphylla</i> )	4.23	4.95	6.48a	7.70a	8.38a	8.60a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama untuk setiap perlakuan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Sumber nitrogen yang berbeda juga menghasilkan jumlah daun yang berbeda setelah diuji menggunakan uji jarak berganda Duncan. Daun terbanyak diperoleh pada taraf N5 (kompos *Azolla microphylla*) tetapi tidak berbeda nyata dengan N3 dan N4; berbeda nyata dengan N1 dan N2. Kandungan Nitrogen pada urea sebesar 45-46% sedangkan pada ZA pada kisaran 28%, tetapi jumlah daun yang dihasilkan lebih tinggi apabila menggunakan pupuk organik berupa POC, Pupuk hijau maupun kompos dari *Azolla microphylla*, hal ini kemungkinan disebabkan oleh kandungan hara pada pupuk organik tersebut adalah majemuk sehingga sehingga parameter pertumbuhan berupa tinggi tanaman dan jumlah daun lebih baik. Di samping itu, POC, Pupuk hijau dan kompos dari *Azolla microphylla* kemungkinan juga mengandung hormon-hormon pertumbuhan yang dihasilkan dari proses dekomposisi maupun dari

mikroorganisme yang terlibat pada proses dekomposisi tersebut.

Hasil penelitian Jumadi, dkk. (2014) menunjukkan bahwa produksi N<sub>2</sub>O tanah meningkat akibat aplikasi urea, tetapi tidak menunjukkan peningkatan pada aplikasi kompos dari *Azolla*. Aplikasi *Azolla* meningkatkan NO<sub>3</sub><sup>-</sup> dibandingkan dengan aplikasi urea mulai 1 – 4 minggu setelah aplikasi. Hal ini memudahkan tanaman menyerap hara nitrogen dari dalam tanah. Lingkar batang (cm) kelapa sawit tidak dipengaruhi secara signifikan oleh pemberian 5 taraf perlakuan yang digunakan. Ada kecenderungan diameter batang yang tertinggi terdapat pada N5, N4 dan N3. Kemungkinan waktu pengamatan yang cukup singkat, mengakibatkan rentang antara taraf perlakuan belum tinggi, sehingga kemungkinan apabila diamati untuk waktu yang lebih lama akan ada perbedaan yang signifikan.

Tabel 3. Data Rata-Rata Lingkar Batang (cm) Kelapa Sawit di Pembibitan Utama pada Umur 2 – 12 Minggu Setelah Aplikasi.

Perlakuan	Lingkar Batang (cm) Minggu Setelah Aplikasi					
	2	4	6	8	10	12
N1 (Urea)	2.18	2.45	3.45	3.73	4.25	4.65
N2 (ZA)	2.35	2.70	3.88	4.38	5.05	5.75
N3 (POC <i>Azolla microphylla</i> )	2.45	2.95	4.03	4.65	4.95	5.88
N4 (Pupuk Hijau <i>Azolla microphylla</i> )	2.43	3.00	4.38	5.08	5.48	6.30
N5 (Kompos <i>Azolla microphylla</i> )	2.50	3.18	4.30	4.80	5.45	6.43

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama untuk setiap perlakuan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Hasil penelitian Sudrajat, *dkk*, (2014) menunjukkan bahwa pemberian nitrogen berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang tanaman kelapa sawit di pembibitan utama.

Tabel 4. Data Rata-Rata Panjang akar (cm), berat basah dan kering akar (g) kelapa sawit di pembibitan utama pada Umur 12 Minggu setelah aplikasi.

	Panjang akar (cm)	Berat basah akar (g)	Berat Kering Akar (g)
N1 (Urea)	46.05	10.60b	24.8b
N2 (ZA)	40.00	10.25b	3.00b
N3 (POC <i>Azolla microphylla</i> )	44.55	16.98a	5.23a
N4 (Pupuk Hijau <i>Azolla microphylla</i> )	48.48	23.30a	6.08a
N5 (Kompos <i>Azolla microphylla</i> )	54.20	23.95a	6.53a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama untuk setiap perlakuan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan sumber pupuk N yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar (cm) akan tetapi berpengaruh nyata terhadap berat basah akar (g) dan berat kering akar (g). Berat basah dan kering akar tertinggi diperoleh pada taraf N5 tetapi tidak berbeda nyata dengan N3 dan N4. Hal ini sejalan dengan pengamatan pada parameter-parameter pertumbuhan lainnya seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan lingkar batang.

Pertumbuhan akar merupakan proyeksi dari pertumbuhan tajuk pada kondisi yang optimum. Perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar, kemungkinan disebabkan oleh bibit yang ditanam di polybag, sehingga tanaman secara fisiologi tidak memperpanjang akar tetapi lebih kepada meningkatkan berat basah dan kering akar tanaman.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah pupuk nitrogen yang bersumber

dari POC, pupuk hijau dan kompos dari *Azolla microphylla* berpengaruh sama baik terhadap pertumbuhan bibit tanaman kelapa sawit di pembibitan utama dan lebih baik dibandingkan dengan menggunakan pupuk urea dan ZA.

Saran pada kelanjutan penelitian ini adalah untuk fokus kepada pemanfaatan POC, pupuk hijau dan kompos dari *Azolla microphylla* pada berbagai dosis dengan waktu pengamatan yang diperpanjang sampai dengan bibit siap salur ke lapangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Delgado, M.F., Mateos, E.D.A., Lucas, S., Cubero, M.T.G., Coca, M., 2021. Liquid Fertilizer Production from Organic Waste by Conventional and Microwave-Assisted Extraction Technologies : Techno-Economic and Environmental Assessment. *Science of Total Environment* 806 (2022) 150904.
- Gunawan, I. 2014. Kajian Peningkatan Peran Azolla sebagai Pupuk Organik Kaya Nitrogen pada Padi Sawah. *Jurnal Penelitian Terapan*. Vol. 14 (2) : 134 – 138.
- Jumadi, O., Hiola, St. Fatmah, Hala, Y., Norton, J., and Inubushi, K., 2014. Influence of Azolla (*Azolla Microphylla* Kaulf.) Compost on Biogenic Gas Production, Inorganic Nitrogen and Growth of Upland Kangkong (*Ipomea aquatica* Forshk.) in Silt Loam Soil. *Soil Science and Plant Nutrition* (2104), 60, 722-730.
- Lestari, S.U., Arny, E.M., Susi, N., 2019. Uji Komposisi Kimia Kompos *Azolla microphylla* dan Pupuk Organik cair (POC) *Azolla Microphylla*. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, Vol. 15, No. 2.