

Pengelolaan Pemupukan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Aek Nabara, Sumatera Utara

Fertilization Management of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Aek Nabara Estate, Sumatera Utara

Falencia Sinaga¹, Didy Sopandie^{2*}, Edi Santosa²

¹Program Studi Agronomi dan Hortikultura Departemen Agronomi dan Hortikultura,
Institut Pertanian Bogor (IPB University)

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, (IPB University)
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

*Penulis Korespondensi: d_sopandie@apps.ipb.ac.id

Disetujui: 07 Desember 2023 / *Published Online* September 2024

ABSTRACT

*Fertilization management of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) is essential to maintaining and increasing production. This research was conducted from January to May 2021 at the Aek Nabara estate. The study aimed to analyze and evaluate fertilization management, focusing on both efficiency and effectiveness. Data collection was carried out through direct methods (primary data), involving the observation of the 5T principles (correct type, dosage, method, timing, and placement), fertilizer distribution management, and fertilizer loss, as well as indirect methods (secondary data). The results showed that the fertilization practices in Afdeling IV were in accordance with the recommendations of the Research and Development Department. The types of fertilizer applied included AC, RP, MOP, Borate, Dolomite, and empty fruit bunches. The accuracy of MOP application methods reached 92.78%, which was classified as very good based on estate standards. The average accuracy of fertilizer placement was 55.69 cm, which was in accordance with the estate standard of 50-100 cm for plants under 8 years of age. However, the accuracy of MOP dosage application was only 80.56%, which was below the estate standard of 92%. Supervision and planning in the fertilization process still need to be improved, especially in terms of fertilizer dosage, to produce optimal fertilization.*

Keywords: efficiency, effectiveness, fertilization accuracy, fertilizer loss

ABSTRAK

Pengelolaan pemupukan pada kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) diperlukan untuk mempertahankan dan meningkatkan produksi. Penelitian berlangsung pada bulan Januari hingga Mei 2021 di kebun Aek Nabara. Penelitian bertujuan menganalisis dan mengevaluasi pengelolaan pemupukan yang mencakup efisiensi dan efektivitas pemupukan. Pengamatan dan pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan metode langsung (data primer) yaitu pengamatan 5T (tepat jenis, dosis, cara, waktu dan tempat), pengelolaan distribusi pupuk dan kehilangan pupuk dan metode tidak langsung (data sekunder). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa aplikasi pemupukan di afdeling IV telah sesuai dengan rekomendasi Departemen Penelitian dan Pengembangan. Jenis pupuk yang diaplikasikan, yaitu pupuk AC, RP, MOP, Borat, Dolomit, dan Janjangan kosong. Ketepatan cara aplikasi MOP mencapai 92.78%, yang dikategorikan sangat baik berdasarkan standar kebun. Rata-rata ketepatan lokasi aplikasi pupuk adalah 55.69 cm, sesuai dengan standar kebun (50-100 cm) untuk tanaman menghasilkan <8 tahun. Namun, ketepatan dosis aplikasi MOP hanya mencapai 80.56%, masih di bawah standar kebun yaitu sebesar 92%. Pengawasan dan perencanaan dalam proses pemupukan masih perlu ditingkatkan, khususnya dalam hal dosis pupuk, untuk menghasilkan pemupukan yang optimal.

Kata kunci : efisiensi, efektivitas, kehilangan pupuk, ketepatan pemupukan

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia karena menghasilkan minyak nabati yang banyak dibutuhkan oleh sektor rumah tangga, industri, dan bahan bakar (Kemendag RI, 2013). Indonesia merupakan negara produsen dan eksportir kelapa sawit terbesar dunia. Selain peluang ekspor yang semakin terbuka, pasar minyak sawit dan minyak inti sawit di dalam negeri masih cukup besar. Menurut data dari BPS (2020) Indonesia merupakan salah satu negara produsen kelapa sawit yang terus berkembang. Perkembangan luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia terus meningkat hingga mencapai 14.60 juta hektar pada tahun 2019 dan merupakan negara penghasil minyak sawit terbesar di dunia. Perkembangan produksi minyak sawit CPO (*crude palm oil*) meningkat sejalan dengan luas areal. Tahun 2014 produksi CPO sebesar 29.27 juta ton, meningkat menjadi 42.88 juta ton pada tahun 2018 dan produksi KPO (*palm kernel oil*) sebesar 9.68 juta ton.

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memperhatikan teknik budidaya yang sesuai dengan rekomendasi. Teknik budidaya kelapa sawit yang tidak sesuai dengan rekomendasi mengakibatkan rendahnya produksi yang akan diperoleh (Riati, 2016). Salah satu cara teknik budidaya yang dapat digunakan dalam peningkatan produksi adalah pemupukan. Pemupukan pada tanaman kelapa sawit memiliki peranan penting untuk tetap mempertahankan dan meningkatkan hasil produksi. Kelapa sawit yang dibudidayakan pada umumnya sangat responsif terhadap pemupukan. Biaya yang dikeluarkan untuk pemupukan berkisar antara 40-60% dari total biaya pemeliharaan (Adiwiganda, 2007).

Tanaman kelapa sawit membutuhkan unsur hara yang seimbang dan cukup (Suprihatin, 2015). Unsur hara yang dibutuhkan yaitu N, P, K, S, Ca dan Mg (unsur hara makro) serta Fe, Mn, Mo, B, Zn, dan Cu (unsur hara mikro). Kebutuhan hara tanaman kelapa sawit sangat beragam tergantung pada potensi produksi dan faktor iklim (Pahan, 2010). Kebutuhan hara untuk memperoleh 1 ton TBS adalah setara dengan 3 kg urea; 0.6 kg RP; 12 kg MOP; dan 2 kg kieserit (Rahutomo *et al.*, 2008). Hara yang terangkut panen TBS kelapa sawit mengikuti pola $K > N > Ca > Mg > P$, produksi 1 ton TBS kelapa sawit setara dengan 3.71 kg K; 2.94 kg N; 0.81 kg Ca; 0.77 kg Mg; dan 0.44 kg P. Demikian juga dengan hara yang diserap untuk menyusun bagian tanaman atau

pertumbuhan kelapa sawit mengikuti pola yang sama dengan hara terangkut panen TBS (Sugiyono, 2005). Kekurangan unsur hara pada tanah akan menyebabkan tanaman mengalami gejala defisiensi hara, yang akan menurunkan produksi.

Manajemen pemupukan yang baik pada kelapa sawit harus mengacu pada konsep efektivitas dan efisiensi. Tujuan dari aplikasi pupuk di perkebunan kelapa sawit yaitu menciptakan kondisi kesuburan tanah yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit sehingga dapat memberikan produksi yang ditargetkan sesuai dengan produktivitas kelas lahannya (Adiwiganda, 2007). Prinsip pemupukan yang efektif dan efisien adalah memperhatikan sumber pupuk yang digunakan, menyesuaikan dengan kebutuhan tanaman, waktu pemupukan, dan metode aplikasi yang tepat (IPNI, 2017). Manajemen pemupukan yang baik akan berkorelasi positif terhadap hasil produksi. Efektivitas pemupukan berhubungan dengan jumlah hara pupuk yang diserap oleh tanaman. Pemupukan yang efektif dilihat jika sebagian besar hara dapat diserap oleh tanaman. Efisiensi pemupukan berhubungan dengan biaya dan hasil produksi (Pahan, 2008). Pemupukan yang efektif dan efisien dapat dilihat dengan tercapainya prinsip 5T (jenis, dosis, waktu, cara, dan tempat) dan pengawasan dalam aplikasi yang sesuai dengan standar. Menurut Hakim (2007) ada beberapa cara pemupukan yang umum digunakan yaitu *surface application* (disebar di atas tanah), *furrow application* (di dalam rorak-rorak), *sub soil placement* (*pocket* atau benam), *soil injection* (dimasukkan ke dalam tanah, biasanya dalam bentuk cairan), *stem injection* (langsung dimasukkan ke dalam batang), dan *nutritional spray* (*foliar spray* atau melalui daun). Penelitian bertujuan menganalisis dan mengevaluasi pengelolaan pemupukan yang mencakup efisiensi dan efektivitas pemupukan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Aek Nabara, Sumatera Utara selama empat bulan, yang dimulai bulan Januari hingga Mei 2021. Kegiatan penelitian yang dilaksanakan yaitu mempelajari manajemen pemupukan, mulai dari proses penguntulan pupuk di gudang, pendistribusian pupuk, pelangsiran pupuk hingga penaburan pupuk, prinsip 5T (jenis, dosis, cara, waktu, dan tempat), manajemen distribusi pupuk dan kehilangan pupuk.

Pengamatan dan pengumpulan data dilakukan dengan metode langsung (pengumpulan data primer)

dan metode tidak langsung (pengumpulan data sekunder). Pengamatan yang diamati yaitu 5T (tepat jenis, dosis, cara, waktu dan tempat), manajemen distribusi pupuk dan kehilangan pupuk.

1. Pengamatan ketepatan jenis pupuk diperoleh dengan mengamati jenis pupuk yang direkomendasikan dengan jenis pupuk yang direalisasikan di lapangan.
2. Ketepatan dosis pupuk diukur dengan mengamati dosis yang diaplikasikan dan dosis *utilan* di blok D15L, D15K, dan D15J (sebagai ulangan), masing-masing blok diamati tiga orang penabur dengan 20 tanaman contoh pada setiap penabur. Pupuk yang diaplikasikan adalah MOP. Pengamatan ketepatan dosis *utilan* pupuk dilihat dari ketepatan dosis *utilan*, 10 *utilan* dalam satu tumpukan diambil sebagai sampel dengan tiga pengulangan. Hasil pengamatan dibandingkan dengan rekomendasi pemupukan berdasarkan jumlah tanaman yang terpupuk dan dosis yang diaplikasikan. Analisis daun (*leaf sampling unit* (LSU)) dilakukan mengikuti prosedur pengambilan sampel yang ditetapkan.
3. Ketepatan cara pemupukan diperoleh dengan mengamati cara pemupukan yang dilakukan. Pengamatan dilakukan pada blok D15L, D15K, dan D15J, masing-masing blok diamati tiga orang penabur dengan 20 tanaman contoh pada setiap penabur. Pupuk yang diaplikasikan adalah MOP. Hasil pengamatan dibandingkan dengan rekomendasi pemupukan.
4. Ketepatan waktu pemupukan diperoleh dengan membandingkan waktu rekomendasi dengan waktu realisasinya dan menganalisisnya berdasarkan data curah hujan.
5. Ketepatan tempat pemupukan diperoleh dengan mengamati tempat aplikasi pupuk dan mengukur jarak pupuk yang terdekat dengan tanaman. Pengamatan dilakukan pada blok D15L, D15K, dan D15J, masing-masing blok diamati tiga orang penabur dengan 20 tanaman contoh pada setiap penabur. Pupuk yang diaplikasikan adalah MOP. Data yang diperoleh berdasarkan pengamatan di lapangan dibandingkan dengan rekomendasi pemupukan.

6. Pengamatan manajemen distribusi pupuk terkait dengan rantai pemupukan mulai dari gudang hingga kebun, dan proses secara teknis di lapangan (bongkar muat, penguntulan, pengeceran, dan pelangsiran pupuk).
7. Kehilangan pupuk diamati pada setiap tahap pemupukan mulai dari proses penerimaan pupuk di gudang, penguntulan pupuk, pemuatan *utilan* ke kendaraan untuk mengecer, pengeceran *utilan* ke lapangan, serta pelangsiran pupuk ke lapangan dan penaburan pupuk.

Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan dengan menjabarkan seluruh data dan informasi yang telah diperoleh, kemudian dibandingkan dengan standar kebun dan literatur. Analisis kuantitatif digunakan untuk menghitung nilai rata-rata dan persentase. Data kuantitatif diolah dengan perangkat lunak Microsoft Excel 2013, dan diuji dengan data standar kebun dan ditampilkan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum

Kebun Aek Nabara, terletak di Desa Aek Nabara, Kabupaten Labuhan Batu, Provinsi Sumatera Utara. Secara astronomis, kebun Aek Nabara, terletak di 1°59'58.8" LU dan 99°56'23.0" BT. Data curah hujan lima tahun terakhir (2016-2020) menurut Schmidt-Ferguson termasuk tipe iklim A yaitu sangat basah. Rata-rata total curah hujan tahunan 2,052 mm per tahun. Kebun Aek Nabara memiliki kondisi tanah lempung liat berpasir, menyebar pada sebagian kecil lahan pada lereng bawah, tengah sampai atas, agak lekat, kesuburan alami dan drainase baik. Kebun Aek Nabara memiliki topografi wilayah datar-berombak (0-8%) dan berombak-bergelombang (>30%).

Luas total areal kebun Aek Nabara adalah 4484 ha, terdiri dari lima Afdeling yang digunakan untuk budidaya tanaman kelapa sawit. Kebun Aek Nabara terdiri dari 8 tahun tanam, yaitu tahun tanam 1987, 1988, 2015, 2016, 2017, 2018, dan 2021 dengan masing-masing luas areal dan produksi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data produksi dan produktivitas tandan buah segar (TBS) kebun Aek Nabara

Tahun tanam	Luas areal (ha)	Produksi (ton)				
		2016	2017	2018	2019	2020
1987	1,579	40,259.35	44,292.30	42,886.61	42,766.76	41,276.95
1988	1,129	27,895.36	29,983.84	28,832.18	29,033.28	24,965.15

Sumber: Laporan unit kebun Aek Nabara (2021).

Tabel 1. Data produksi dan produktivitas tandan buah segar (TBS) kebun Aek Nabara (*Lanjutan*)

Tahun tanam	Luas areal (ha)	Produksi (ton)				
		2016	2017	2018	2019	2020
1989	64	1,544.81	1.534,70	1,649.98	1,214.16	1,045.74
2015	313	-	-	5,363.00	8,529.91	8,211.76
2016	352	2,370.19	-	-	6,811.70	7,750.81
2017	593	14,170.24	4.466,13	-	-	9,474.61
2018	341	7,831.92	8.569,77	2,649.12	-	-
Total	4,371	94,071.87	88.846,74	81,380.89	88,355.81	92,725.02
Produktivitas (ton ha ⁻¹ per tahun)		21.52	20.33	18.62	20.21	23.30

Sumber: Laporan unit kebun Aek Nabara (2021).

Varietas kelapa sawit yang ditanam di kebun Aek Nabara adalah varietas Tenera, Topaz, Lonsum, Damimas, Socfind, dan Progeny. Jarak Tanam yang digunakan ialah 9.02 m x 7.81 m dengan standar per hektar (SPH) 136 pokok ha⁻¹ untuk varietas Lonsum, Damimas dan Socfind pada tahun tanam 1987-1989. Jarak Tanam yang kedua ialah 6.5 m x 7.49 m dengan SPH 148 pokok ha⁻¹ untuk varietas Lonsum, Damimas, Socfind, Progeny dan Topaz pada tahun 2015-2018.

Ketepatan Jenis Pupuk

Pupuk yang digunakan di kebun Aek Nabara adalah pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik yang digunakan berupa limbah cair dan janjangan kosong (JJK). Janjangan kosong merupakan tandan buah segar (TBS) yang telah diproses *sterilizer* dan *stripper*. Keuntungan aplikasi JJK, yaitu menjadi sumber hara makro dan mikro, meningkatkan kesuburan dan memperbaiki struktur tanah, meningkatkan dan mempertahankan kelembapan tanah, memperkecil erosi tanah dan pencucian hara, dan menekan pertumbuhan gulma. Unsur hara yang terkandung pada JJK adalah 0.37%

N, 0.047% P, 0.91% K, dan 0.08% Mg. Jenis pupuk anorganik yang digunakan berupa pupuk Tunggal yaitu AC, MOP, Borat, RP, dan dolomit. Pupuk AC digunakan untuk memenuhi kebutuhan nitrogen (N), pupuk RP untuk memenuhi kebutuhan fosfor (P), dan pupuk MOP untuk memenuhi kebutuhan kalium (K).

Pemilihan jenis pupuk yang akan diaplikasikan harus memenuhi standar internasional dan standar nasional, untuk menghindari penggunaan pupuk yang tidak berkualitas. Penggunaan jenis pupuk yang tidak berstandar dan tidak sesuai rekomendasi akan mempengaruhi hara yang akan diserap oleh tanaman. Ketepatan jenis pupuk yang digunakan di kebun Aek Nabara diperoleh dengan cara membandingkan rekomendasi dan realisasi di lapangan.

Berdasarkan data pada Tabel 2 ketepatan jenis pupuk yang digunakan di kebun Aek Nabara sudah terpenuhi. Pemupukan di kebun Aek Nabara didasari oleh pemenuhan kebutuhan unsur hara tanaman dengan analisis daun dan tanah. Jenis pupuk yang diaplikasikan di kebun Aek Nabara diperoleh dari rekomendasi pemupukan Departemen Penelitian dan Pengembangan Kebun Aek Nabara.

Tabel 2. Ketepatan jenis pemupukan berdasarkan rekomendasi kebun Aek Nabara

Jenis pupuk	Unsur hara	Persentase unsur hara	Rekomendasi
Amonium klorida (AC)	Nitrogen	25% N	Amonium klorida (AC)
Rock phosphate (RP)	Fosfor	28% P ₂ O ₅	Rock phosphate (RP)
Murriate of potash (MOP)	Kalium	60% K ₂ O	Murriate of potash (MOP)
Borat	Boron	46% B ₂ O ₃ , 20% Na ₂ O, 0.02% SO ₄ , 0.01% Cd	Borat
Dolomit	Kalsium dan Magnesium	28% MgO, 30% CaO	Dolomit
Janjangan kosong	Nitrogen, Fosfor, Kalium, dan Magnesium	0.37% N, 0.047% P, 0.91% K, 0.08% Mg	Janjangan kosong

Ketepatan Dosis Pupuk

Pemupukan pada tanaman kelapa sawit harus mempertimbangkan jumlah atau dosis pupuk yang diaplikasikan. Terdapat dua jenis dosis yang perlu diperhatikan, yaitu dosis *untilan* dan dosis aplikasi per pokok. Hal ini dilakukan agar pemupukan lebih efektif dan efisien. Untuk memastikan dosis yang tepat di lapangan, pemupukan dilakukan dengan metode *untilan*. Sistem *untilan* merupakan teknik aplikasi pupuk dengan cara membagi pupuk dari karung berukuran 50 kg menjadi karung kecil berbobot 13.5 kg. Standar bobot *untilan* ditetapkan berdasarkan jumlah tanaman dalam satu baris, untuk mempermudah proses pemupukan dan meningkatkan efisiensi waktu.

Ketepatan dosis *untilan* pupuk ditentukan dengan cara mengamati dan menimbang bobot sampel yang telah ditentukan, kemudian membandingkannya dengan standar yang ditetapkan oleh kebun. Pengamatan dilakukan pada *untilan* pupuk MOP dengan standar bobot *untilan* sebesar 13.5 kg. Jumlah total sampel yang diamati adalah 30 sampel. Bobot rata-rata *untilan* yang diamati adalah 13.42 kg dengan persentase ketepatan dosis sebesar 99.41% (Tabel 3).

Berdasarkan pengamatan di lapangan, proses penguntulan dilakukan dengan kalibrasi ember *untilan* dan sekop yang digunakan untuk mencapai efisiensi tenaga dan waktu. Namun, hal ini juga menjadi salah satu penyebab persentase ketepatan bobot *untilan* dan dosis belum mencapai 100%. Selain itu, ketidaktepatan *untilan* juga disebabkan oleh sisa pupuk yang tertinggal di lantai setelah

proses penguntulan selesai.

Pengamatan terhadap ketepatan dosis aplikasi dilakukan pada pemupukan MOP dengan dosis 2.25 kg per tanaman. Hasil pengamatan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata persentase ketepatan dosis aplikasi hanya mencapai 80.56%, yang masih berada di bawah standar kebun yaitu $\geq 92\%$. Ketidaktepatan ini disebabkan oleh penggunaan takaran yang tidak sesuai dengan SOP kebun. Selain itu, kurangnya perhatian terhadap dosis yang ditetapkan serta teknik penaburan yang tepat turut memengaruhi hasil aplikasi. Faktor lain yang memengaruhi ketidaktepatan dosis adalah kondisi areal yang sulit dan kurang terawat. Akibatnya, aplikasi pupuk MOP pada blok D15L, D15K, dan D15J di Afdeling IV belum memenuhi prinsip ketepatan dosis pemupukan. Solusi yang dapat dilakukan meliputi penggunaan takaran sesuai dengan SOP kebun. Jika pekerja menggunakan takaran pribadi, maka diperlukan kalibrasi sebelum aplikasi pupuk dimulai. Selain itu, peningkatan perawatan areal dan pengawasan yang lebih ketat terhadap kegiatan pemupukan sangat penting untuk memastikan proses berjalan secara efektif dan efisien.

Leaf Sampling Unit (LSU)

Leaf Sampling Unit (LSU) adalah metode pengambilan contoh daun yang bertujuan untuk mengukur kandungan unsur hara pada tanaman kelapa sawit secara akurat. Tujuan dari pengambilan sampel daun ini adalah untuk mendapatkan sampel yang representatif, dan dapat menganalisis defisiensi unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), dan boron (B) (Pahan, 2015).

Tabel 3. Ketepatan dosis *untilan*

Jenis pupuk	Ulangan	Standar bobot <i>untilan</i> (kg)	Bobot rerata yang diamati (kg)	Ketepatan dosis (%)
MOP	1	13.50	13.80	102.22
	2	13.50	13.02	96.44
	3	13.50	13.44	99.56
Rata-rata			13.42	99.41

Tabel 4. Pengamatan ketepatan dosis aplikasi

Jenis Pupuk	Blok	Ulangan	Dosis per tanaman (kg)	Jumlah tanaman yang diamati	Jumlah tanaman tepat dosis	Jumlah tanaman tidak tepat dosis	Ketepatan dosis (%)
MOP	D15L	1	2.25	60	43	17	71.67
	D15K	2	2.25	60	51	9	85.00
	D15J	3	2.25	60	51	9	85.00
Rata-rata					48.33	11.67	80.56

Menurut Rahmawati (2017), pengambilan sampel daun dilakukan antara pukul 07.00-10.00 WIB, dan tidak boleh dilakukan pada hari hujan. Hal ini untuk menghindari adanya uap air yang masih menempel pada daun, yang dapat mengganggu proses persiapan sampel. Pengambilan sampel dilakukan pada tanaman kelapa sawit muda (tahun tanam 2015) dan sawit tua (tahun tanam 1987-1988). Proses pengambilan sampel dimulai dengan menentukan pokok contoh pertama, yang terletak pada pokok ketiga di baris kelima dari pinggir. Selanjutnya, pokok contoh berikutnya ditentukan dengan interval 10 pokok. Pokok contoh harus sehat, normal, dan produktif. Jika pokok contoh terletak di tepi atau dekat parit, maka akan dipilih pokok yang satu posisi lebih maju atau mundur dari lokasi LSU sebelumnya. Tim LSU kemudian menentukan pelepah daun ke-17 pada pokok contoh dan memotong sebagian menggunakan *egrek*. Empat helai anak daun diambil dari bagian pelepah yang membentuk jarum, dan diambil bagian tengahnya sepanjang 20 cm. Potongan pelepah juga dibersihkan dan dipotong sepanjang 15 cm. Semua sampel anak daun dan potongan pelepah dimasukkan ke dalam plastik sampel. Setiap pokok contoh LSU diberi tanda dengan kode (LSU-Nomor pokok contoh) menggunakan cat berwarna merah. Pada tanaman tepi, diberi tanda masuk (panah ke bawah), tanda keluar (panah ke atas), dan tanda pokok LSU berikutnya (panah ganda).

Ketepatan Cara Pemupukan

Cara aplikasi pemupukan yang umum digunakan meliputi beberapa metode, seperti *surface application* (pupuk disebar di atas tanah), *furrow application* (dimasukkan ke dalam rorak atau parit kecil), *subsoil placement* (pupuk ditanamkan ke dalam tanah), *soil injection* (dimasukkan ke dalam tanah, biasanya dalam bentuk cair), *stem injection* (dimasukkan langsung ke batang tanaman), dan *nutritional spray* (disemprotkan pada daun atau *foliar spray*) (Hakim, 2007).

Pemupukan dengan cara benam biasanya dilakukan di area yang memiliki curah hujan tinggi (Simatupang, 2010). Menurut Silitonga (2015), metode aplikasi pemupukan memengaruhi jumlah pupuk yang diserap oleh akar tanaman. Cara aplikasi pemupukan di kebun Aek Nabara dilakukan dengan cara ditabur. Metode ini dinilai lebih efisien terhadap waktu dan biaya dibandingkan cara pemupukan lainnya. Pada tanaman menghasilkan (TM) 2015 aplikasi pupuk dilakukan dengan ditabur merata mengelilingi pokok. Cara yang paling tepat dalam mengaplikasikan pemupukan khususnya pada TM \leq 8 tahun adalah dengan cara membelakangi pokok, pokok agar aplikasi pupuk lebih efektif dan efisien. Pada tanaman TM tahun tanam 1987 dan 1988, pupuk diaplikasikan di rumpukan pelepah dengan pola berbentuk U, mengikuti letak pelepah yang ditempatkan di antara pokok kelapa sawit. Syarat utama untuk memastikan ketepatan aplikasi pemupukan adalah pupuk harus disebar merata tanpa adanya penumpukan atau penggumpalan, dengan diameter penggumpalan <5 cm. Ketepatan metode aplikasi ini sangat berpengaruh terhadap persentase unsur hara yang dapat diserap oleh akar tanaman.

Berdasarkan hasil pengamatan, rata-rata persentase ketepatan cara pemupukan mencapai 92.78%. Jumlah rata-rata tanaman yang dipupuk dengan kriteria tepat cara adalah 55.67 tanaman, sementara yang tidak tepat cara berjumlah 4.33 tanaman (Tabel 5). Ketepatan cara aplikasi pemupukan yang dilakukan berdasarkan SOP kebun Aek Nabara menunjukkan hasil yang sangat baik. Proses penaburan dilakukan di sekitar pokok secara menyeluruh, tanpa ada gumpalan pupuk yang menumpuk. Pada tanaman yang berada di tepi, seperti di pinggir jalan, parit, dan sungai, penaburan hanya dilakukan dalam setengah lingkaran (Pahan, 2015).

Ketepatan Waktu Pemupukan

Waktu pemupukan yang optimal adalah pada saat curah hujan berkisar antara 100-200 mm per bulan.

Tabel 5. Pengamatan ketepatan cara pemupukan

Jenis Pupuk	Blok	Ulangan	Dosis per tanaman (kg)	Jumlah tanaman yang diamati	Jumlah tanaman tepat cara	Jumlah tanaman tidak tepat cara	Ketepatan cara (%)
MOP	D15L	1	2.25	60	55	5	91.67
	D15K	2	2.25	60	57	3	95.00
	D15J	3	2.25	60	55	5	91.67
Rata-rata					55.67	4.33	92.78

Pemupukan sebaiknya ditunda apabila curah hujan bulanan belum mencapai 60 mm atau melebihi 300 mm (Siregar *et al.*, 2006). Saat curah hujan 100-250 mm per bulan, tanah dalam kondisi kapasitas lapang sehingga memudahkan terserapnya unsur hara oleh tanaman (PPKS, 2005). Menurut Hasibuan (2015) aplikasi pemupukan dilakukan pada curah hujan terlalu tinggi akan menyebabkan kehilangan pupuk lewat pencucian, sedangkan apabila curah hujan rendah menyebabkan kehilangan pupuk melalui penguapan.

Aplikasi pemupukan di kebun Aek Nabara dilakukan sebanyak dua kali dalam setahun, dengan waktu aplikasi yang berbeda untuk setiap jenis pupuk. Pupuk RP dan Dolomit diaplikasikan pada bulan Mei dan Juni, sedangkan pupuk Borat dan MOP diterapkan pada bulan Maret dan April (Tabel 6). Ketepatan waktu aplikasi sangat dipengaruhi oleh kondisi curah hujan serta ketersediaan pupuk di gudang penyimpanan. Berdasarkan data curah hujan kebun, rata-rata curah hujan tercatat sebesar 141.08 mm per bulan. Rata-rata curah hujan tersebut berada dalam rentang yang optimal untuk pemupukan, yaitu antara 100-200 mm per bulan.

Kondisi tersebut mendukung efektivitas aplikasi pupuk dan memastikan penyerapan hara oleh tanaman berlangsung dengan baik. Ketepatan waktu pemupukan juga dianalisis berdasarkan perencanaan dan realisasi pemupukan di afdeling IV kebun Aek Nabara. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa waktu realisasi aplikasi pupuk RP, MOP, Borat, dan Dolomit sesuai dengan perencanaan. Namun, pupuk AC menunjukkan waktu realisasi aplikasi yang tidak sesuai dengan rencana. Beberapa faktor yang menyebabkan ketidaktepatan dalam waktu aplikasi pupuk antara lain adalah pupuk yang belum di sampel dan keterlambatan dalam kedatangan pupuk di gudang penyimpanan. Menurut Adiwiganda (2007), faktor lain yang memengaruhi adalah curah hujan yang sulit diprediksi, yang dapat mengubah kandungan air dalam tanah sehingga tidak sesuai dengan persyaratan untuk aplikasi pupuk.

Ketepatan Tempat Pemupukan

Pemupukan di perkebunan kelapa sawit, dilakukan dengan beberapa cara, antara lain penyebaran secara merata di sekitar lingkaran luar dan dalam batang kelapa sawit, menempatkan pupuk pada jalur lingkaran, jalur larikan, serta pemupukan melalui daun dan infus akar (Pahan, 2013). Pupuk yang diaplikasikan secara rutin dan merata di

piringan dapat merangsang perkembangan akar dalam penyerapan hara (Khalida dan Lontoh, 2019). Kerapatan akar yang tinggi biasanya terdapat di daerah gawangan, di mana daun hasil tunasan ditumpuk dan mengalami dekomposisi (Pahan, 2010). Pemberian pupuk di piringan dilakukan dengan pertimbangan kemudahan dalam mengontrol dosis dan pelaksanaan pemupukan. Di kebun Aek Nabara, tempat penaburan pupuk dibedakan berdasarkan umur tanaman dan jenis pupuk yang diaplikasikan, sehingga memastikan efektivitas pemupukan sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Tabel 7 menunjukkan rata-rata ketepatan tempat pemupukan MOP sebesar 55.69 cm. Jarak aplikasi penaburan pada blok D15L, D15K, dan D15J berturut-turut adalah 59.58 cm, 52.47 cm, dan 55.02 cm. Nilai-nilai ini sudah sesuai dengan standar kebun, yaitu 50-100 cm untuk tanaman menghasilkan <8 tahun. Namun, masih terdapat beberapa penaburan pupuk yang tidak memenuhi jarak standar, sehingga pengawasan dan manajemen perlu ditingkatkan. Ketidaksesuaian ini disebabkan oleh beberapa penabur yang kurang memperhatikan jarak tabur dan lebih fokus pada *output* pokok yang terpupuk.

Kehilangan Pupuk

Kehilangan pupuk di kebun Aek Nabara, disebabkan oleh pupuk yang tertinggal di gudang penyimpan, truk, dan tempat penguntulan. Selain hal tersebut, kerusakan karung pupuk, tumpah dan tercecernya pupuk pada saat pengeceran, pelangsiran, dan membuka ikatan karung juga menjadi penyebab dari kehilangan pupuk. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, diperoleh data kehilangan pupuk pada Tabel 8.

Pengamatan dilakukan pada blok C87s, C87t, dan C87u dengan pupuk yang ditabur adalah pupuk AC. Rata-rata persentase kehilangan pupuk adalah 0.076%, dengan persentase kehilangan terbanyak pada blok C87s. Rata-rata kehilangan pupuk pada ketiga blok yaitu 8.12 kg. Kehilangan pupuk yang sering terjadi adalah pupuk yang tertinggal dilantai saat selesai penguntulan yang dapat diatasi dengan penggunaan terpal sebagai alas pada saat penguntulan. Solusi yang harus dilakukan agar pemupukan lebih efektif adalah peningkatan pengawasan mulai dari proses penyimpanan hingga penaburan, pemberian sanksi tegas, dan pengumpul karung bekas dapat mengumpulkan pupuk yang tersisa di dalam karung.

Tabel 6. Pengamatan ketepatan waktu pemupukan berdasarkan rekomendasi kebun Aek Nabara

Jenis pupuk	Rencana aplikasi pemupukan	Realisasi aplikasi pemupukan
Amonium klorida (AC)	Januari, Februari-Juli, Agustus	Januari, Februari, Maret, Juli, Agustus
Rock phosphate (RP)	Mei-Juni	Mei, Juni
Murriate of potash (MOP)	Maret, April-September, Oktober	Maret, April, September, Oktober
Borat	Maret-April	Maret, April
Dolomit	Mei-Juni	Mei, Juni

Tabel 7. Ketepatan tempat pemupukan

Jenis pupuk	Blok	Ulangan	Dosis per tanaman (kg)	Jumlah tanaman yang diamati	Ketepatan tempat yang diamati (cm)	Standar kebun (cm)
MOP	D15L	1	2.25	60	59.58	50-100
	D15K	2	2.25	60	52.47	50-100
	D15J	3	2.25	60	55.02	50-100
Rata-rata					55.69	

Tabel 8. Kehilangan pupuk

Jenis pupuk	Blok	Tonase	Jumlah kehilangan (kg)	Kehilangan pupuk (%)
AC	C87s	10802	9.85	0.091
AC	C87t	9554	5.80	0.061
AC	C87u	11586	8.70	0.075
Rata-rata			8.12	0.076

KESIMPULAN

Pemupukan yang dilakukan di afdeling IV, Kebun Aek Nabara, telah sesuai dengan rekomendasi yang ditetapkan. Jenis pupuk yang digunakan meliputi AC, RP, MOP, borat, dolomit, dan jangjang kosong. Metode aplikasi yang diterapkan adalah penaburan, karena dinilai lebih efisien dari segi waktu dan biaya. Pelaksanaan jenis, waktu, dan metode pemupukan kelapa sawit telah memenuhi standar operasional prosedur (SOP) kebun. Waktu pemupukan ditentukan berdasarkan data curah hujan yang optimal. Persentase ketepatan metode pemupukan MOP mencapai 92.78%, sesuai dengan standar kebun. Rata-rata ketepatan lokasi penaburan adalah 55.69 cm, berada dalam rentang standar kebun, yaitu 50-100 cm untuk tanaman menghasilkan yang berumur < 8 tahun. Namun, persentase ketepatan dosis pemupukan MOP hanya sebesar 80.56%, masih di bawah standar kebun yang ditetapkan sebesar 92%. Pengawasan dan perencanaan dalam proses pemupukan perlu ditingkatkan, terutama terkait dosis pupuk. Pengawasan terhadap penabur pupuk harus

dilakukan secara konsisten agar hasil pemupukan optimal dapat tercapai. Selain itu, kalibrasi alat pemupukan (takaran) perlu diperkuat guna memastikan pemberian dosis pupuk sesuai dengan rekomendasi dan standar kebun. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan efektivitas pemupukan dapat meningkat dan hasil pertanian yang optimal dapat dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiganda, R. 2007. Manajemen Tanah dan Pemupukan Kelapa Sawit. Di dalam: S. Mangoensoekarjo, editor. Manajemen Tanah dan Pemupukan Budidaya Tanaman Perkebunan. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University Pr.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2020. Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2019. <http://www.bps.go.id>. [08 Juli 2021].
- Hakim, M. 2007. Kelapa Sawit, Teknis Agronomis dan Manajemennya. Jakarta (ID): Lembaga Pupuk Indonesia.

- Hasibuan, B.A.P. 2015. Manajemen pemupukan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) tanaman menghasilkan di kebun Manggala 1 PT Tunggal Mitra Plantation, Riau. [skripsi] Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [IPNI] International Plant Nutrition Institute. 2017. 4T Hara Tanaman: Pedoman Peningkatan Manajemen Hara Tanaman. IPNI SEAP. [http://seap.ipni.net/ipniweb/region/seap.nsf/0/D398BB321AAAE90585258195000D747D/\\$FILE/INDONESIAN%204RManual%202017%20\(Low%20Res\).pdf](http://seap.ipni.net/ipniweb/region/seap.nsf/0/D398BB321AAAE90585258195000D747D/$FILE/INDONESIAN%204RManual%202017%20(Low%20Res).pdf)
- [Kemendag RI] Kementerian Perdagangan RI. 2013. Kelapa Sawit dan Olahannya. Market Brief Kelapa Sawit. <https://djpen.kemendag.go.id>. [08 Juli 2021].
- Khalida, R., A.P. Lontoh. 2019. Manajemen pemupukan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.), studi kasus pada kebun Sungai Sagu, Riau. Bul. Agrohorti. 7(2):238-245. <https://doi.org/10.29244/agrob.7.2.238-245>
- Pahan, I. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit (Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir). Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Pahan, I. 2010. Panduan Lengkap Kelapa Sawit (Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir). Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Pahan, I. 2013. Panduan Lengkap Kelapa Sawit (Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir). Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Pahan, I. 2015. Panduan Teknis Budidaya Kelapa Sawit untuk Praktisi Perkebunan. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- [PPKS] Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2005. Pemupukan Kelapa Sawit. Medan (ID): Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Indonesian Oil Palm Research Institute.
- Rahmawati, L., E.P. Santoso. 2017. Penerapan metode LSU (*Leaf Sampling Unit*) untuk analisis kandungan unsur hara pada sampel daun kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Agrisains*. 3(1):14-17.
- Rahutomo, S., E.S. Sutarta, H.H. Siregar, N.H. Darlan, Winarna. 2008. Kemajuan Budidaya Kelapa Sawit di Indonesia. Di dalam: S. Latif, H. Purba, editor. Jakarta (ID): PPKS.
- Riati. 2016. Efisiensi penggunaan faktor produksi dan pendapatan usaha tani kelapa sawit swadaya di Kecamatan Kemuning. *J. Bibiet*. 1(2):95-107. <https://doi.org/10.22216/jbvt.v1i2.1793>
- Silitonga, A.R.P. 2015. Pengelolaan pemupukan tanaman menghasilkan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di kebun Adolina, PT Perkebunan Nusantara IV, Serdang Bedagai, Sumatera Utara [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Simatupang, S. 2010. Manajemen pemupukan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di perkebunan PT. Sari Aditya Loka I (PT. Astra Agro Lestari Tbk) Kabupaten Merangin, provinsi Jambi [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Siregar, H.H., N.H. Darlan, I. Pradiko. 2006. Pemanfaatan Data Iklim untuk Perkebunan Kelapa Sawit. Medan (ID): Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Sugiyono, E.S. Sutarta, Darmosarkoro, H. Santoso. 2005. Peranan Perimbangan K, Ca dan Mg Tanah dalam Penyusunan Rekomendasi Pemupukan Kelapa Sawit. Medan (ID): Pertemuan Teknis Kelapa Sawit.
- Suprihatin, A., Waluyo. 2015. Kebutuhan hara tanaman kelapa sawit menghasilkan di lahan kering masam Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Nasional, Swasembada Pangan; 2015 April 29; Lampung, Indonesia. Lampung (ID): Politeknik Negeri Lampung. hlm 337-342.