

SKRIPSI

**RESPON TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)
YANG DIPUPUK UNSUR HARA FOSFOR DAN BORON**

**RESPONS OF OIL PALM (*Elaeis guineensis* Jacq.) FERTILIZED WITH
PHOSPHOR AND BORON NUTRIENTS**



**Muhamat Nasrudin
05091281621045**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

MUHAMMAD NASRUDIN. Respons of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Fertilized with Phosphor and Boron Nutrients (**Supervised by M. UMAR HARUN and ERIZAL SODIKIN**)

The aims of this research was to improve the growth and product of the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) during dry season in dry land, to get a combination of phosphor and boron nutrients to increase growth and palm production. The research started from March 2020 to October 2020. The design applied in this research was Factorially Rendomized Block Design with 2 factors and 3 blocks. The first faktor were P0: without phosphor, P1 = TSP/tree, P2 = 5000 g TSP/ tree, P3 = 7500 g TSP/ tree. The second factors were B0 = without borax fertilizer, B1 = 50 g borax fertilizer, B2 = 150 g borax fertilizer, B3 = 150 g borax fertilizer. There were two trees as a sample for each unit treatment, and total tree sample were 96 trees. The results of the research indicated that there were significant interactions between phosphorus and boron for sex ratio, and there was no interaction for the other parameter. The phosphor and boron as a monofactor affected significantly for decreased of number snapping fronds, spear leaves, and male bunches, but increased significantly female bunches and fruit fresh bunches, however there was no effect on sex ratio. The combination of TSP 7500 g/ tree and borak 250 g/ tree can can increases the formation of fresh fruit branches and decreased the number of snapping fronds.

Key Words: oil palm, phosphor, boron, snapping frond

RINGKASAN

MUHAMAT NASRUDIN. Respon Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang Dipupuk Unsur Hara Fosfor dan Boron (**Dibimbing oleh M. UMAR HARUN dan ERIZAL SODIKIN**)

Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki pertumbuhan dan hasil kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di lahan kering saat musim kemarau, untuk mendapatkan dosis kombinasi dari unsur hara fosfor dan hara boron untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kelapa sawit. Penelitian berlangsung dari Maret 2020 – Oktober 2020. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok yang disusun secara Faktorial (RAKF), terdiri dari 16 kombinasi perlakuan dengan tiga ulangan. Setiap unit perlakuan dengan dua pohon sehingga total 96 tanaman sampel. Sumber hara fosfor dalam bentuk TSP dan hara boron dalam bentuk Borak. Perlakuan yang diuji yaitu P0: tidak diberi TSP, P1= 2500 g TSP/pokok, P2= 5000 g TSP/pokok, P3= 7500 g TSP/pokok. Faktor kedua yaitu: B0= tidak diberi borak, B1= 50 g borak, B2= 150 g borak, B3= 250 g borak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada interaksi antara fosfor dan boron terhadap sex ratio, dan untuk peubah lainnya tidak ada interaksi. Hara fosfor dan hara boron secara mandiri berpengaruh nyata terhadap pertambahan dari jumlah pelepah, bunga betina, tandan buah (TBS) dan menurunkan pelepah sengkleh, bunga betina juga daun tombak. Akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap sex ratio. Kombinasi TSP 7500 g/pokok dan borak 250 g/pokok dapat meningkatkan pembentukan tandan buah dan menurunkan pelepah sengkleh

Kata kunci: *Kelapa Sawit, fosfor, boron, pelepah sengkleh.*

SKRIPSI

RESPON TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) YANG DIPUPUK UNSUR HARA FOSFOR DAN BORON

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Muhamat Nasrudin
05091281621045

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN
RESPON TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)
YANG DIPUPUK UNSUR HARA FOSFOR DAN BORON

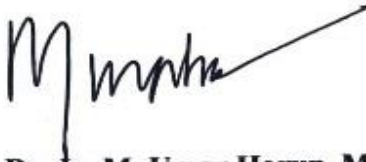
SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian Pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:
Muhamat Nasrudin
05091281621045

Indralaya, 05 juni 2021

Pembimbing 1



Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S
NIP. 196212131980031002

Pembimbing 2



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002



Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr
NIP. 196412291990011

Skripsi dengan judul “Respon Tanaman Kelapa Sawit (*Elais guineensis* Jacq.) yang Dipupuk Unsur Hara Fosfor dan Boron” oleh Muhamat Nasrudin telah dipertahankan di hadapan komisi penguji skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 10 juni 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.


Komisi Penguji


- | | | |
|--|------------|---|
| 1. Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S.
NIP 196212131988031002 | Ketua | () |
| 2. Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP 196002111985031002 | Sekretaris | () |
| 3. Dr. Ir. Dwi Putro Priadi, M. Sc
NIP 195512231985031001 | Anggota | () |
| 4. Dr. Ir. Yakup, M.S.
NIP 196211211987031001 | Anggota | () |

Indralaya, Juni 2021

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian

Ketua Program Studi Agronomi


Dr. Ir. Eirdaus Sulaiman, M. Si
NIP.195908201986021001


Dr. Ir. Yakup, M. S
NIP. 196211211987031001

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamat Nasrudin
NIM : 05091281621045
Judul : Respon Tanaman Kelapa Sawit (*Elais guineensis* Jacq.) yang
Dipupuk Unsur Hara Fosfor dan Boron.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak mana pun.



Muhamat Nasrudin

RIWAYAT HIDUP

Nama penulis Muhamat Nasrudin, penulis biasa dipanggil Nasrul. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Iskandar dan Ismala Dewi. Penulis beralamat di dusun dua desa Lubuk Raman, Rambang Niru, Muara Enim, Sumatera Selatan

Penulis memulai pendidikan di SD N 14 Rambang Dangku, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP N 3 Rambang Dangku, dan dilanjutkan sekolah di SMA N 1 Rambang Dangku. Setelah itu penulis melanjutkan kuliah di Program Studi Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Selain itu selama masa studi penulis merupakan mahasiswa yang aktif berorganisasi. Selama di kampus penulis pernah menjabat sebagai Wakil Ketua Umum Badan Otonom Komunitas Riset Mahasiswa (BO KURMA) tahun 2017-2018, Ketua Umum Badan Otonom Komunitas Riset Mahasiswa (BO KURMA) tahun 2018-2019, Staff Khusus Presiden Mahasiswa BEM KM UNSRI 2020, penulis juga menjadi bagian dari Himpunan Mahasiswa Agronomi, Lembaga Wakaf dan Pengkajian Islam, Agro Tecno Center (ATC). Dalam hal akademik penulis pernah menjadi koordinator asisten dosen untuk mata kuliah Fisiologi Tanaman dan Fisiologi Tumbuhan serta pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah tanaman tahunan dan tanaman tahunan lanjutan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat dan ridho-nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Respon Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang Dipupuk Unsur Hara Fosfor dan Boron**”. Salawat teriring salam penulis sampaikan pada nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kebodohan ke zaman ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. M. Umar Harun, M.S. dan Bapak Dr. Ir. Erizal Sodikin selaku dosen pembimbing dan tidak lupa kepada Bapak Dr. Ir. Dwi Putro Priyadi, M.Sc dan Bapak Dr. Ir. Yakup, M.S. yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan pemikiran dalam penulisan skripsi ini. Kepada segenap civitas akademika Universitas Sriwijaya, civitas akademika Fakultas pertanian, kepada civitas akademika Jurusan Budidaya Pertanian, terkhusus kepada MbK Yati selaku Admin Jurusan BDP yang telah memudahkan segala urusan administrasi. Terkhusus penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua saya Bapak Iskandar dan Ibu Ismala Dewi yang telah memberikan dukungan moril maupun materil yang tak henti-henti, kepada segenap civitas akademika Universitas Sriwijaya, sahabat dan kerabat yang senantiasa mendoakan kebagian khususnya dalam menuntaskan pendidikan strata 1.

Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi para pembaca sebagai sarana pengembangan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang mendasar pada skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menerima semua saran dan kritik yang bersifat membangun agar skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, 30 Juni 2021

Muhamat Nasrudin

Universitas Sriwijaya

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Hipotesis	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tanaman Kelapa Sawit.....	4
2.2. Respons Kelapa Sawit terhadap Cekaman	5
2.3. Respons Kelapa Sawit terhadap Unsur Hara Fosfor.....	6
2.4. Respons Kelapa Sawit terhadap Unsur Hara Boron.....	7
BAB 3 METODE PENELITIAN	9
3.1. Tempat dan Waktu.....	9
3.2. Alat dan Bahan	9
3.3. Metode Penelitian	9
3.4. Cara Kerja.....	10
3.4.1. Observasi Kebun	10
3.4.2. Inventarisasi Morfologi Kelapa Sawit.....	10

3.4.3. Pengendalian Gulma	10
3.4.4. Pemangkasan	11
3.4.5. Pembuatan Lubang Pupuk.....	11
3.4.6. Aplikasi Pupuk	11
3.5. Peubah Yang Diamati	11
3.5.1. Jumlah Pelepah.....	11
3.5.2. Jumlah Pelepah Sengkleh.....	11
3.5.3. Jumlah Daun Tombak.....	12
3.5.4. Jumlah Bunga Betina.....	12
3.5.5. Jumlah Bunga Jantan	12
3.5.6. Jumlah Tandan Buah	12
3.5.7. Sex Ratio	12
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1. Hasil.....	13
4.1.1. Kondisi umum Tanaman Kelapa Sawit Sebelum Penelitian.....	13
4.1.2. Respons Tanaman Kelapa Sawit terhadap Pemberian Fosfor dan Boron	13
4.1.3. Pertambahan Pelepah.....	14
4.1.4. Pertambahan Pelepah Sengkleh.....	16
4.1.5. Pertambahan Daun Tombak.....	18
4.1.6. Pertambahan Bunga Jantan	20
4.1.7. Pertambahan Bunga Betina	22
4.1.8. Pertambahan Tandan Buah (TBS).....	24

4.1.9. Sex Ratio	26
4.2. Pembahasan	28
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Rerata Peubah Kelapa Sawit Sebelum Penelitian	13
Tabel 4. 2. Analisis sidik ragam terhadap peubah yang diamati dari tanaman kelapa sawit yang diberi fosfor dan silika selama 8 bulan.....	14
Tabel 4. 3. Pengaruh dosis TSP dan dosis borak terhadap penambahan pelepah kelapa sawit.....	15
Tabel 4. 4. Pengaruh dosis fosfor dan dosis boron terhadap penambahan pelepah sengkleh kelapa sawit selama 8 bulan	17
Tabel 4.5. Pengaruh dosis fosfor dan dosis boron terhadap penambahan daun tombak kelapa sawit selama 8 bulan	19
Tabel 4. 6. Pengaruh dosis fosfor dan dosis boron terhadap penambahan bunga jantan kelapa sawit selama 8 bulan	21
Tabel 4. 7. Pengaruh dosis fosfor dan boron terhadap penambahan bunga betina	23
Tabel 4. 8. Pengaruh dosis fosfor dan dosis boron terhadap penambahan tanda buah (TBS) kelapa sawit selama 8 bulan	25
Tabel 4. 9. Pengaruh dosis fosfor dan dosis boron terhadap sex ratio kelapa sawit selama 8 bulan	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1. Hubungan pertambahan jumlah pelepah dengan dosis fosfor....	15
Gambar 4. 2. Hubungan pertambahan jumlah pelapah dengan dosis boron....	16
Gambar 4. 3. Hubungan pelepah sengkleh dengan dosis fosfor	17
Gambar 4. 4. Hubungan pelepah sengkleh dengan dosis boron	18
Gambar 4. 5. Hubungan daun tombak dengan dosis fosfor	19
Gambar 4. 6. Hubungan daun tombak dengan dosis boron	20
Gambar 4. 7. Hubungan bunga jantan dengan fosfor.....	21
Gambar 4. 8. Hubungan bunga jantan dengan dosis boron.....	22
Gambar 4. 9. Hubungan bunga betina dengan dosis fosfor	23
Gambar 4. 10. Hubungan bunga betina dengan dosis boron.....	24
Gambar 4. 11. Hubungan tandan buah dengan dosis Fosfor.....	25
Gambar 4. 12. Hubungan tandan buah dengan dosis boron.....	26
Gambar 4. 13. Hubungan sex ratio bunga jantan dengan dosis fosfor.....	27
Gambar 4. 14. Hubungan sex ratio bunga jantan dengan dosis boron.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Hasil Analisis Sidik Ragam Pada Masing-masing Peubah	36
Lampiran I. Dokumentasi Penelitian.....	39

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan moratorium pelarangan pembuatan kebun baru. Hal ini merupakan langkah strategis agar pihak kebun berfokus pada peningkatan produktivitas tanaman. Produktivitas tanaman bergantung pada karakteristik pertumbuhan vegetatif seperti jumlah pelepah, panjang pelepah dan populasi tanaman per hektare yang berkaitan dengan menentukan indeks luas daun (Harun, 2002).

Defisit air mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit. Hal tersebut diakibatkan oleh menurunnya turgor sel, aktivitas pembelahan sel menurun dan mengakibatkan pertumbuhan jaringan tanaman terhambat. Peningkatan jumlah daun tombak merupakan pertanda menurunnya laju produksi pelepah (Agustiana *et. al.*, 2018). Selain itu defisit air juga mempengaruhi perkembangan bunga jantan dan bunga betina. Bunga jantan dan bunga betina dapat dibedakan sekitar 18-30 bulan sebelum bunga itu mekar, yang ditandai dengan terbukanya seludang bunga secara sempurna. Perbandingan antara jumlah bunga betina dengan jumlah seluruh bunga yang diproduksi dikenal dengan istilah rasio seks. Semakin tinggi seks ratio maka peluang untuk mendapatkan produktivitas tandan akan semakin besar. Namun hal tersebut belum menjamin produktivitas yang tinggi karena tidak semua bunga betina akan menjadi buah yang dapat dipanen. Bunga betina tidak semuanya akan menjadi tandan buah segar (TBS) karena terdapat kemungkinan kegagalan tandan dan aborsi bunga betina. Aborsi bunga betina disebabkan oleh kekurangan karbohidrat, defisit air, pelepah yang berkurang secara drastis akibat tanaman mengalami cekaman (Agustiana, 2018).

Sengkleh atau patah pangkal pelepah (*frond base fracture*) pada tanaman kelapa sawit merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kelapa sawit dikarenakan terganggunya suplai fotosintat saat kemarau, sengkleh dapat menyebabkan buah membusuk ataupun bunga yang gagal menghasilkan buah yang berarti berkurangnya produksi yang di hasilkan pertanaman. Menurut wirianata *et. al.*, (2017), Pelepah yang berada di spiral kanopi

paling bawah lebih rentan mengalami sengkleh, patah pangkal pelepah juga di pengaruhi oleh status air dalam kurun waktu tertentu terutama pada musim kemarau. Pada kanopi umumnya dipertahankan 40-45 pelepah dan sengkleh atau patah pangkal pelepah dapat mencapai 35-40% dari populasi pohon dan satu per empat hingga satu pertiga dari jumlah pelepah di pohon yang mengalami sengkleh (Wijaya & Wirianata, 2015). Pengurangan jumlah pelepah berpengaruh terhadap jumlah produksi, pertumbuhan akar, bobot tandan, dan produksi buah segar (Rosenfeld, 2009).

Unsur hara P sangat penting karena mempengaruhi pertambahan jumlah daun dan diameter batang kelapa sawit (Sudrajat *et al.*, 2014). Unsur P juga berperan dalam menyusun unit-unit seperti asam nukleat, asam amino, protein, enzim dan energi kimia (ATP) yang berdampak pada produktivitas tanaman (Minardi, *et al.*, 2014)

Kelapa sawit merupakan tanaman yang peka terhadap kekurangan Boron (B), kekurangan Boron dapat ditunjukkan dengan gejala daun bengkok dan keriting, terjadi infertilisasi buah pada tandan sawit, sehingga translokasi gula pada daun terganggu yang mengakibatkan penurunan produksi. Kekurangan Boron pada tanaman dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi buah kelapa sawit secara tidak langsung (Sugiyono *et al.*, 2004). Boron (B) diperlukan dalam jumlah sedikit dalam tanaman yang berfungsi menyusun gula, karbohidrat, protein dan perkembangan ujung dan anak daun. Kekurangan B dapat ditandai dengan munculnya daun pancing, daun kecil dan daun sirip ikan. Rekomendasi dosis pemupukan pada tanaman menghasilkan berumur 14-20 tahun adalah nitrogen (N) dalam bentuk urea sebesar 1,50 Kg/pohon, pupuk P yang diberikan dalam bentuk SP-36 sebesar 2,25 Kg/pohon sedangkan pupuk B diberikan pada tanaman dengan dosis 0,05 kg/pohon. (Darmosarkoro *et.al.* 2003).

Berdasarkan asesmen di kebun kelapa sawit PT Sawit Mulya Raya ternyata rekomendasi dosis pupuk tanaman kelapa sawit tahun 2016 untuk kelapa sawit menghasilkan yang berumur lebih dari 20 tahun di lahan kering bahwa dosis urea sebanyak 2.50 kg/pokok/tahun, Rock Phosphate (RP) sebanyak 2.25 kg/pokok/tahun, borate sebanyak 0,08 kg/pokok/tahun dengan aplikasi 3 kali dalam satu tahun.

Sebagai unsur hara makro fosfor seringkali tidak pas dosis yang diberikan ke pada tanaman hal tersebut menyebabkan tanaman tidak optimal produksi dan pertahanannya terhadap hama penyakit. Begitupun dengan Boron yang merupakan unsur hara mikro yang sangat berperan untuk memperkuat pelepah harus mendapatkan dosis yang tepat untuk di serap oleh tanaman. Berdasarkan kondisi di lokasi penelitian dimana pelepah sengkleh, sex ratio, dan daun tombak pertumbuhannya terhambat diduga berhubungan dengan tidak tepat dosis hara fosfor dan hara boron yang diberikan. Oleh sebab itu, penelitian ini perlu dilakukan pada musim kemarau.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan kombinasi yang tepat dari fosfor dan boron dalam menekan pelepah sengkleh dan meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)
2. Untuk mengetahui pengaruh unsur hara fosfor dan boron terhadap tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

1.3. Hipotesis

Adapun hipotesis penelitian ini adalah:

1. Diduga ada kombinasi pupuk yang mengandung unsur Fosfor dan Boron yang tepat dapat menurunkan jumlah pelepah sengkleh serta meningkatkan produktivitas kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)
2. Diduga semakin tinggi unsur Fosfor dan unsur Boron yang diberikan dapat menurunkan jumlah pelepah sengkleh serta meningkatkan produktivitas tanaman.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk menjaga stabilitas produksi dan meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq), sehingga produktivitas tanaman kelapa sawit dapat mengalami peningkatan tanpa harus membuka lahan baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiana, S. Ruli Wandri & Dwi Asmono. 2018. *Performa Tanaman Kelapa Sawit pada Musim Kering di Sumatera Selatan; Pengaruh Defisit Air terhadap Fenologi Tanaman*. Editor Siti Herlinda. Palembang.
- Darmosarkoro. W, I. Y. Harahap, & E. Syamsuddin. 2001. *Pengaruh Kekeringan Pada Tanaman Kelapa Sawit dan Upaya Penanggulangannya*. Warta PPKS. 9 (3):83-96.
- Bakoume, C., N. Shahbudin, S. Yacob, C. S. Siang, dan M. N. A. Thambi. 2013. Improvement Methode for Estimating Soil Moisture Deficit in Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Areas With Limited Climatic Data. *Journal of Agricultural Science*. 5 (8): 57-65.
- Damanik MMB; BE Hasibuan; Fauzi; Sarifuddin & Hamidah Hanum. 2010. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. USU Press. Medan.
- Darmosarkoro, W., Winarna & Sutarta, E. S. 2003. *Teknologi Pemupukan Tanaman Kelapa Sawit*. Prosiding Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit. Medan.
- Firmansyah, I. Muhammad S. & Liferdi lukman. 2017. *Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (Solanum melongena L.)*. *Jurnal Hort* 27 (1): 69-78.
- Goh, J.K. dan R. Hardter. 2003. *General Oil Palm Nutrition: 191-230*. PPI and IPI. Canada.
- Harun, M. H. 2002. *Yield and Yield Component and their Physiology*, p: 146-170 In Y Basiro, B.S. Jalani, & K.W Chan (Eds.) *Advances in Oil Palm Research*. MPOB. Kuala Lumpur.
- <http://www.media.perkebunan.net/index.php> ,2011 (Diakses Pada 7 Oktober 2020)
- Liferdi, L. 2010. *Efek Pemberian Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Status Hara Pada Bibit Manggis*. *J. Hort* . 20 (1): 18-26.
- Mahendra, E. & Hasnelly. 2019. *Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kelapa Sawit (Elaeis guineensis jacq.) TM 15 Dengan Pemberian Dosis Pupuk Borat*. *Jurnal Sains Agro*. 4 (2) : 1-7.
- Masbied. 2011. *Identifikasi Gejala Defisiensi dan Kelebihan Unsur Hara Mikro pada Tanaman*. <http://www.masbied.com>. Diakses pada 13 Maret 2021.
- Mhanhmad S, P. Leewanich, V. Punsuvon, S. Chanprame dan P. Srinives. 2011. Seasonal effects on bunch components and fatty acid composition in Dura oil palm (*Elaeis guineensis*). *African Journal of Agricultural Research*. 6 (7) : 1835-1843
- Minardi, S., Hartati Sri., dan Pardono, 2014. *Imbangan Pupuk Organik Dan Anorganik Pengaruh Terhadap Hara Pembatas Dan Kesuburan Tanah Lahan Sawah Bekas Galian C Pada Hasil Jagung (zea mays L)*. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*. 11 (2) 2014.

- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor.
- Permana, A. S. & Nurul, A. 2019. *Pengaruh Dosis Pupuk P dan Perbedaan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Giberelin pada Pertumbuhan Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus L.*)*. Jurnal Produksi Tanaman. 7 (10): (1807-1813).
- Perwira. 2012. *Pemberian Dolomit dan NPK 16:16:16 Pada Media Tanah Gambut Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq.*) Main-Nursery*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Prayitno, S. Didik, I. Inderawan. 2008. *Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq.*) Yang Dipupuk Dengan Tandan Kosong dan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit*. Jurnal. Ilmu pertanian. 15 (1): 37-48.
- Sastrosaryono, S. 2003. *Budidaya Kelapa Sawit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Setyamidjadja, D. 2006. *Kelapa Sawit*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sunarko, 2014. *Budidaya dan Pengelolaan Kebun Kelapa Sawit dengan Sistem Kemitraan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sudrajat, A. Darwis dan A. Wachjar. 2014. *Optimasi dosis pupuk nitrogen dan fosfor pada bibit kelapa sawit di pembibitan utama*. Jurnal Agronomi Indonesia 42 (3): 222-22.
- Sugiyono, H., Santosa dan S. Rahutomo. 2004. *Aplikasi boron pada tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (umur 2-3 tahun) yang mengalami defisiensi B*. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit 12 (3): 155-174.
- Rizal, A. R. dan Tsan F.Y. 2007. Rainfall Impact on Oil Palm Production and OER at FELDA Triang 2. Diakses dari <http://www.ipicex.com/docs/posters/Muhamad%20Rizal%20and%20Tsan.pdf> pada tanggal 27 November 2013.
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Rosenfeld, E. 2009. *Effect of Pruning on the Health of Palms*. Arboriculture & urban Forestry 35: 189-193.
- Stepanus, Daniel, Supriadi dan Sarifuddin. 2013. *Survei dan Pemetaan Status Hara Tembaga Dan Boron Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Hutabayu Raja*. Jurnal Online Agroteknologi (2) : 64-71.
- Syarovy, Muhdan, Eko Noviadi G. Dan Heri Santoso. 2015. *Respon Morfologi dan Fisiologi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) Terhadap Cekaman Air*. Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 20 (20).
- Tariq, M. & Mott, C.J.B. 2007. *The Sificance of Boron in Plant Nutrition and Enviromental-A Review*. Jurnal Agronomi 6 (1): 1-10.

- Wijayani, S. & H. Wirianata, 2015. *Fenomena Patah Patah Pelepah (Sengkleh) pada Beberapa Jenis Tanah Perkebunan Kelapa Sawit*. Laporan Penelitian LPPM Institut Pertanian STIPER, Yogyakarta.
- Wijaya, Y. 2009. *Unsur Hara Esensial Yang Dibutuhkan Tanaman*. <http://yudhiwijaya.wordpress.com>. Diakses pada tanggal:13 Maret 2021.
- Wirianata, H., Sri M.H., & Suprih W. 2018. *Faktor Penyebab Patah Pangkal Pelepah Pada Tanaman Kelapa Sawit*. Institut Pertanian Stiper. Yogyakarta.
- Yuyun, I. 2017. *Rasio Tanaman Induk Jantan dan Betina Serta Penambahan Pupuk Boron Pada Tanaman Jantan Terhadap Produksi dan Mutu Benih Jagung Manis (Zea mays "saccharata" STRUT.)*. Journal of Applied Sciences (1) : 1-11.