

Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Larutan Perendam Alami Terhadap Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq).

Amirudin, Endah Dwi Hastuti, Erma Prihastanti.

Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang.
Jalan Prof. H. Sudarto, SH Tembalang Telp/Fax (024) 76480923

ABSTRAK

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) adalah salah satu komoditas unggulan hasil perkebunan Indonesia yang memiliki nilai ekonomis dipasar Internasional. Dalam proses budidaya kelapa sawit mengalami kendala karena biji kelapa sawit memiliki endokarp yang keras dan mengandung kadar lignin yang cukup tinggi sehingga sulit untuk berkecambah. Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi larutan perendam serta interaksi antara jenis dan konsentrasi larutan perendam terhadap perkecambahan biji dan pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap pola faktorial yang terdiri dari dua faktor 2 x 5. Faktor pertama adalah jenis perendam : air kelapa dan urine sapi, faktor kedua adalah konsentrasi larutan perendam. Penelitian ini menggunakan 10 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Parameter yang diamati yaitu presentase perkecambahan biji, tinggi bibit tanaman, jumlah daun, warna daun, jumlah akar, berat basah, dan berat kering bibit. Analisis data yang digunakan adalah Analysis of Variances (ANOVA), apabila menunjukkan pengaruh yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji Duncan' Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa presentase perkecambahan biji dipengaruhi oleh konsentrasi larutan perendam dengan rerata tertinggi pada konsentrasi 75% sedang jenis perendam antara air kelapa & urine sapi tidak berpengaruh. Pertumbuhan bibit kelapa sawit dipengaruhi oleh jenis larutan perendam air kelapa & urine sapi dan berinteraksi dengan konsentrasi larutan perendam. Jenis perendam urine sapi dengan konsentrasi 75% menghasilkan pertumbuhan bibit paling tinggi.

Kata kunci : Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq), Air kelapa, Urine sapi, Perkecambahan, Bibit.

ABSTRACT

Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) is one of the leading commodity Indonesian plantation product that has economic value International market. In the process of oil palm cultivation experience problems due to oil palm seeds have a hard endocarp and contain lignin content is high enough that it is difficult to germination. Purpose of this study the effect of the type and marinade solution concentration as well as the interaction between the type and concentration of the solution marinade for seed germination and seedling growth of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq). This research is random full factorial design consisting of two factor 2 x 5. The first factor is the type of marinade: coconut water and cow urine, the second factor is the concentration of the solution marinade. This study uses 10 treatments with 3 repetitions. Parameters observed that the percentage of germination, plant height, leaf number, leaf color, number of roots, fresh weight and dry weight. Analysis of the data used is Analysis of Variances (ANOVA) showed a significant effect if it continued with Duncan' Multiple Range Test (DMRT) at the level of 95%. The results showed that the type of marinade effect on plant

height. The results showed that the percentage of seed germination is influenced by the concentration of soaking solution with the highest rates at a concentration of 75% was kind of marinade between coconut water and cow urine had no effect. Oil palm seedling growth is influenced by the type of solution shredded coconut milk and cow urine concentration and interact with the marinade. Type shredded cow urine at a concentration of 75% to produce the highest seedling growth.

Keywords: *Oil Palm (Elaeis guineensis Jacq)*, *Coconut milk*, *Cow urine*, *Germination*, *Seed*.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) salah satu komoditas unggulan hasil perkebunan Indonesia yang memiliki nilai ekonomis dipasar Internasional adalah kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*). Menurut Pardamean (2008), komoditas kelapa sawit cocok dikembangkan di Indonesia, baik berbentuk pola usaha perkebunan besar maupun skala kecil untuk petani pekebun. Tanaman kelapa sawit lebih tahan menghadapi berbagai kendala dan masalah dibandingkan tanaman lain.

Bagian yang paling utama untuk diolah dari kelapa sawit adalah buahnya. Bagian daging buah menghasilkan minyak kelapa sawit mentah yang diolah menjadi bahan baku minyak goreng. Kelebihan minyak nabati dari sawit adalah harga yang murah, rendah kolesterol, dan memiliki kandungan karoten tinggi. Minyak sawit juga dapat diolah menjadi bahan baku minyak alkohol, sabun, lilin, dan industri kosmetika. Sisa pengolahan buah sawit sangat potensial menjadi bahan campuran makanan ternak dan difermentasikan menjadi kompos. Tandan kosong dapat dimanfaatkan untuk mulsa tanaman kelapa sawit, sebagai bahan baku pembuatan pulp dan pelarut organik, dan tempurung kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dan pembuatan arang aktif (Setyamidjaja, 2006).

Dalam proses peningkatan produksi kelapa sawit diperlukan bibit dalam waktu singkat dan dalam jumlah banyak. Kebutuhan akan ketersediaan bibit kelapa sawit berkualitas dengan kuantitas yang terus meningkat sejalan dengan meningkatnya kebutuhan penduduk dunia akan minyak sawit. Perawatan bibit yang baik di pembibit awal dan pembibitan utama melalui dosis pemupukan yang tepat merupakan salah satu upaya untuk mencapai hasil yang

optimal dalam pengembangan budidaya kelapa sawit (Goenadi, 2008).

Dalam pengadaan bibit kelapa sawit terdapat kendala karena biji kelapa sawit mempunyai endokarp yang sangat keras sehingga diperlukan perlakuan khusus untuk mempercepat perkecambahannya. Endokarp yang keras dapat menyebabkan dormansi karena impermiabel terhadap air dan gas serta dapat menghambat embrio secara mekanik. Selain itu pada tempurung benih kelapa sawit mengandung kadar lignin yang cukup tinggi yaitu 65,70%. Adanya inhibitor tersebut dapat menjadi salah satu penyebab lamanya benih kelapa sawit berkecambah (Copeland, 2001).

Perlakuan perendaman dalam air berfungsi untuk mencuci zat-zat yang menghambat perkecambahan dan dapat melunakkan kulit benih. Perendaman dapat merangsang penyerapan lebih cepat. Perendaman adalah prosedur yang sangat lambat untuk mengatasi dormansi fisik, selain itu ada resiko bahwa benih akan mati jika dibiarkan dalam air sampai seluruh benih menjadi permeabel (Schmidt, 2000). Penggunaan zat pengatur tumbuh alami selain dapat mempercepat pertunasan, juga dapat menguntungkan bagi pembudidaya tanaman karena relatif murah dan mudah didapat. Contoh bahan alami yang dapat digunakan sebagai sumber ZPT adalah air kelapa dan urine sapi. Air kelapa mengandung hormon sitokinin (5,8 mg/l), auksin (0,07 mg/l), sedikit giberelin serta senyawa lain yang dapat menstimulus perkecambahan dan pertumbuhan (Katuuk, 2000).

Urine sapi diketahui mempunyai kandungan hormon auksin dan giberelin. Hormon ini berasal dari pakan yang dimakan oleh sapi. Budihardjo, dkk. (2003), menyimpulkan bahwa pencelupan stek anggur

dalam urine sapi konsentrasi 20% dapat memberikan hasil yang optimal pada jumlah daun, jumlah akar, jumlah tunas, dan panjang tunas tanaman anggur. Hal ini disebabkan karena di dalam urine sapi diduga terdapat zat pengatur tumbuh yang mempunyai efek seperti hormon auksin yang diperoleh dari pakan yang dimakan oleh sapi. (Katuuk,2000). Oleh karena itulah maka penelitian ini ingin membuktikan keefektifan air kelapa dan urine sapi sebagai larutan perendam yang mampu mempengaruhi perkecambahan biji dan pertumbuhan bibit kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Desa Karang Dadi, Kecamatan Rimbo ilir, Kabupaten Tebo, Jambi. Waktu penelitian dilakukan dari bulan Januari 2015 sampai bulan Maret 2015. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain biji kelapa sawit yang telah mendapat perlakuan pematangan dormansi, pasir, tanah, air kelapa muda, dan urine sapi Bali betina. Alat yang digunakan antara lain alat tulis, timbangan digital, cangkul, ayakan, ember, gelas ukur, gunting, parang, kertas label, penggaris, meteran, *leaf color chart*, dan polybag ukuran 25 x 25 cm.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua hal yang saling berhubungan yaitu pengamatan perkecambahan biji dan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Rancangan penelitian yang dipakai adalah Rancangan Acak Lengkap pola faktorial yang terdiri dari dua faktor 2 x 5. Faktor pertama adalah jenis perendam : air kelapa (L1) dan urine sapi (L2), faktor kedua adalah konsentrasi larutan perendam : 0% (K0), 25% (K1), 50% (K2), 75% (K3), dan 100% (K4). Sehingga diperoleh 10 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan diulang 3 kali ulangan.

Sebelum dikecambahkan biji kelapa sawit direndam dalam larutan perendam selama 24 jam, selanjutnya dilakukan pengecambahan dengan media pasir. Parameter perkecambahan biji yang diamati yaitu persentase perkecambahan biji. Setelah berkecambah dengan normal, benih dipindahkan ke polybag yang telah diisi dengan tanah. Selama proses pertumbuhan dilakukan penyiraman dan penyiangan. Parameter pertumbuhan yang diamati yaitu tinggi bibit tanaman (cm), jumlah daun,

warna daun, jumlah akar, berat basah bibit, dan berat kering bibit. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan ANOVA, apabila menunjukkan pengaruh yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji Duncan' Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.

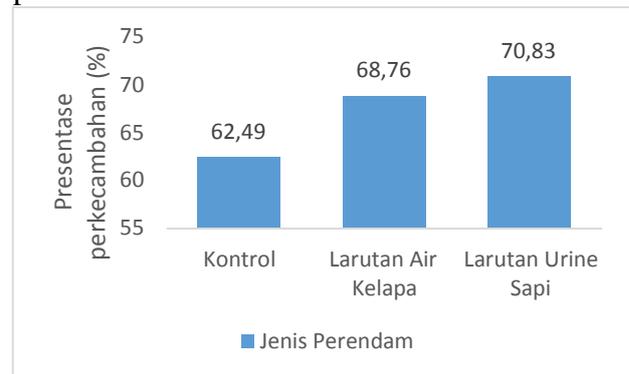
HASIL DAN PEMBAHASAN.

4.1 Perkecambahan Biji

4.1.1 Persentase perkecambahan biji

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan pemberian konsentrasi larutan perendam memberikan pengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan biji kelapa sawit ($p < 0,05$), sedangkan jenis perendam serta kombinasi jenis dengan konsentrasi larutan perendam alami tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$). (Lampiran 1).

Hasil rerata persentase perkecambahan biji kelapa sawit yang dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi larutan perendam alami ditunjukkan pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.



Gambar 4.1 Histogram rerata persentase perkecambahan biji kelapa sawit pada perlakuan jenis perendam.

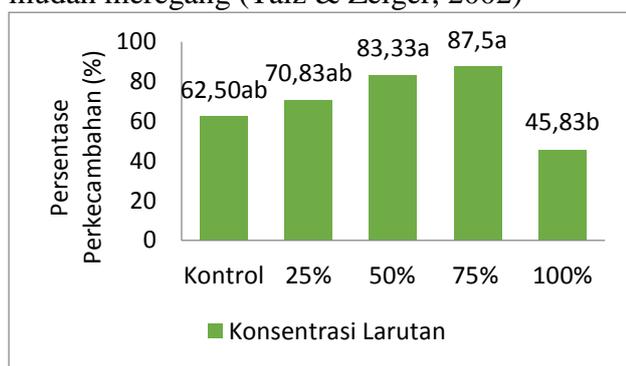
Gambar 4.1 menunjukkan bahwa ada kecenderungan larutan urine sapi memiliki rerata lebih tinggi dibandingkan dengan larutan air kelapa. Larutan urine sapi memiliki rerata sebesar 70,83 dan rerata larutan air kelapa sebesar 68,76 sedangkan rerata kontrol sebesar 62,49. Berdasar hal tersebut maka rerata larutan urine sapi menunjukkan peningkatan sebesar 2,92% dibandingkan dengan rerata larutan air kelapa dan sebesar 11,77 dengan kontrol.

Perlakuan perendaman dalam air cukup efektif untuk mengurangi kekerasan kulit biji. Perendaman dalam air akan melunakkan kulit biji dan mengencerkan zat penghambat yang ada sehingga biji cepat berkecambah (Sutopo, 2000).

Meskipun demikian, perlakuan perendaman biji kelapa sawit dalam urine sapi dan air kelapa menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan perendaman dalam air.

Jenis perendam urine sapi memiliki rerata lebih tinggi karena diduga kandungan hormon didalam urine sapi dengan hormon yang ada dalam biji sawit memberikan kombinasi pengaruh yang lebih optimal dalam mempengaruhi pengenduran atau pelenturan dinding sel sehingga mempercepat perkecambahan. Menurut Supriadji dan Harsono (1985), urine sapi mengandung auksin a, auksin b dan IAA (hetero auksin). Jaringan tanaman yang dikonsumsi sapi banyak mengandung auksin a, dan IAA. Auksin ini tidak dapat dicernakan dalam tubuh sapi sehingga terbuang bersama keluarnya air kemih. Dengan demikian secara tidak langsung urine sapi dapat menggantikan fungsi hormon tumbuh sintetis yang berasal dari IBA dan Rootone F.

Auksin menyebabkan sel penerima pada potongan koleoptil atau potongan batang mengeluarkan H⁺ ke dinding sel primer yang mengelilinginya dan menurunkan pH sehingga terjadi pengenduran dan pertumbuhan yang cepat, pH rendah ini diduga bekerja dengan cara mengaktifkan beberapa enzim tertentu yang tidak aktif pada pH yang lebih tinggi. Enzim tersebut diduga memutuskan ikatan pada polisakarida dinding, sehingga memungkinkan dinding lebih mudah meregang (Taiz & Zeiger, 2002)



Gambar 4.2 Histogram rerata persentase perkecambahan biji kelapa sawit pada perlakuan konsentrasi larutan perendam.

Berdasarkan hasil uji lanjut duncan konsentrasi menunjukkan bahwa terdapat peningkatan persentase perkecambahan sampai konsentrasi 75% dan menurun pada konsentrasi 100%. Kontrol tidak berbeda nyata dengan

konsentrasi 25%, namun kontrol lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75%. Sedangkan rerata konsentrasi 100% lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Rerata konsentrasi 75% lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 50%, walaupun konsentrasi 75% dengan konsentrasi 50% tidak berbeda nyata.

Pemberian air kelapa dan urine sapi konsentrasi 75% merupakan konsentrasi paling baik. Air kelapa mengandung hormon sitokinin yang optimal dalam meningkatkan persentase kecambah. Perlakuan konsentrasi 100% kurang berpengaruh dibandingkan dengan konsentrasi 75% karena diduga konsentrasi 100% terlalu pekat. Menurut Heddy (1996), senyawa sitokinin dalam konsentrasi rendah dapat mengatur proses fisiologis tumbuhan. Hormon ini mempengaruhi asam nukleat untuk sintesis enzim dan mengatur aktifitas hormon sitokinin juga berperan dalam pembelahan sel sehingga radikula dapat terdorong menembus endosperm.

Biji memiliki kandungan air yang sedikit sedangkan proses fisiologis yang terjadi dalam benih membutuhkan air dan nutrisi yang cukup banyak, sehingga pemberian larutan perendam dapat membantu melangsungkan proses metabolisme benih. Menurut Fitra (2012), proses perkecambahan benih merupakan suatu rangkaian kompleks dari perubahan-perubahan morfologi, fisiologis, dan biokimia. Menurut Kamil (1979), biji mengandung potensi yang dibutuhkan untuk tumbuh menjadi individu baru, misalnya embrio, cadangan makanan, dan calon daun (calon akar). Sebutir biji mengandung satu embrio. Embrio terdiri atas radikula dan plumula. Cadangan makanan bagi embrio tersimpan dalam kotiledon yang didalamnya terkandung pati, protein, dan beberapa jenis enzim. Biji memiliki kandungan air yang sangat sedikit. Pada saat biji terbentuk, air di dalamnya dikeluarkan sehingga biji mengalami dehidrasi. Akibat ketiadaan air, biji tidak dapat melangsungkan proses metabolisme. Proses penyerapan air atau imbibisi berguna untuk melunakkan kulit biji dan menyebabkan pengembangan embrio dan endosperm.

4.2 Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit

Parameter yang dapat diamati untuk mengetahui pertumbuhan bibit kelapa sawit

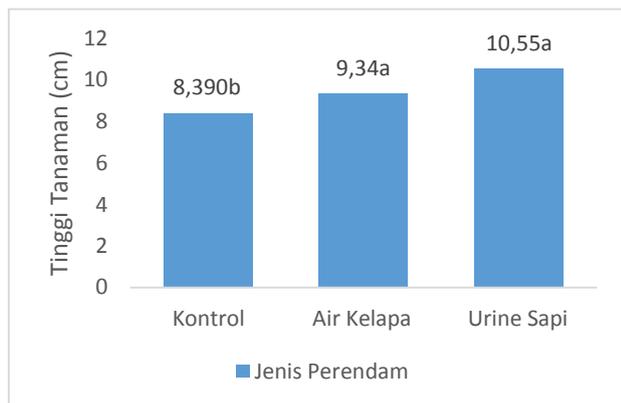
adalah tinggi bibit, jumlah daun, warna daun, jumlah akar, berat basah dan berat kering bibit kelapa sawit.

4.2.1 Tinggi Bibit Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan disaat bibit tanaman kelapa sawit berumur 42 hari.

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa jenis perendam dan konsentrasi larutan menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kelapa sawit (*Elaeis gueneensis* Jacq) ($p < 0,05$). Sedangkan kombinasi jenis perendam dan konsentrasi larutan tidak menunjukkan pengaruh nyata ($p > 0,05$) (Lampiran 2).

Hasil rerata tinggi bibit kelapa sawit yang dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi larutan perendam alami ditunjukkan pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4.

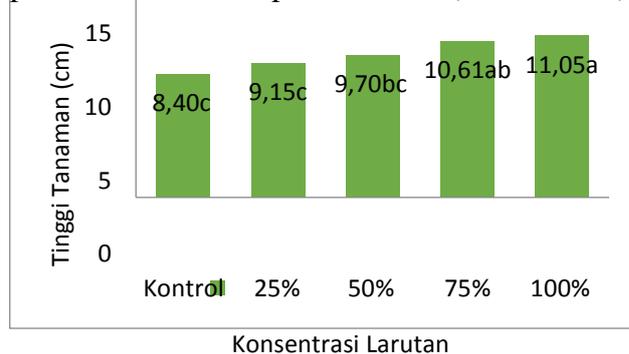


Gambar 4.3 Histogram rerata tinggi tanaman kelapa sawit pada perlakuan jenis perendam.

Berdasarkan gambar 4.3 menunjukkan bahwa jenis perendam urine sapi cenderung menunjukkan hasil yang lebih tinggi diduga disebabkan karena didalam urine sapi terkandung zat pengatur tumbuh yang lebih dibutuhkan untuk pertumbuhan bibit dibandingkan dengan yang ada dalam air kelapa. Urine sapi mengandung berbagai senyawa dalam bentuk terlarut yang dihasilkan oleh ginjal. Urine merupakan produk uraian dari protein didalam tubuh (Dwijoseputro, 1992). Urine sapi mengandung auksin sebagai salah satu zat yang terkandung didalam makanan hijau yang tidak tercerna dalam tubuh sapi dan akhirnya terbuang bersama urine sapi. Kadar auksin urine sapi betina lebih tinggi dari pada sapi jantan (Supriadji dan Harsono, 1985).

Air kelapa mengandung hormon sitokinin (5,8 mg/l), auksin (0,07 mg/l), sedikit giberelin

serta senyawa lain yang dapat menstimulus perkecambahan dan pertumbuhan (Morel, 1974).



Gambar 4.4 Histogram rerata tinggi tanaman kelapa sawit pada perlakuan konsentrasi larutan perendam.

Hasil tertinggi terdapat pada konsentrasi 100% dengan rerata tinggi tanaman 11,05 cm dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 75%. Perlakuan konsentrasi tersebut mampu meningkatkan tinggi tanaman sebesar 76% dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga karena adanya jumlah kandungan giberelin dan auksin dari jenis perendam yang cukup banyak dari konsentrasi 100% sehingga dapat mempercepat tinggi tanaman. Menurut Hopkins (2004), giberelin mendorong pertumbuhan batang untuk mengadakan pembelahan dan elongasi sel sehingga batang mengalami hiperelongasi.

Kemampuan giberelin untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman lebih kuat dibandingkan dengan pengaruh yang ditimbulkan oleh auksin apabila diberikan secara tunggal, namun demikian auksin dalam jumlah yang sangat sedikit tetap dibutuhkan agar giberelin dapat memberikan efek yang maksimal, walaupun mekanisme interaksi kedua ZPT tersebut belum diketahui secara pasti. Menurut Campbell, Jane, Lawrence, dan Mitchell (2000), giberelin dan auksin bekerja bersama secara sinergis dengan mekanisme yang belum kita pahami.

Hasil terendah ditunjukkan pada kontrol, walaupun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 25%. Hal ini diduga bahwa perlakuan konsentrasi rendah kurang optimal dalam mempercepat pertumbuhan tanaman. Menurut Campbell, Jane, Lawrence, dan Mitchell (2000), respon terhadap hormon biasanya tidak begitu tergantung pada jumlah

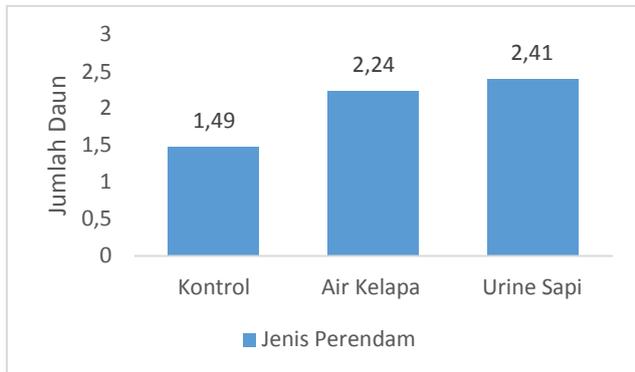
absolut hormon tersebut, akan tetapi tergantung pada konsentrasi relatifnya dibandingkan dengan hormon lainnya. Keseimbangan hormon, dapat mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dari pada peran hormon secara mandiri

4.2.2 Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada daun yang sudah membuka sempurna dan daun yang masih hidup. Penghitungan jumlah daun dilakukan disaat bibit tanaman kelapa sawit berumur 42 hari.

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa konsentrasi larutan perendam memiliki pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kelapa sawit ($p < 0,05$), sedangkan jenis perendam dan kombinasi jenis perendam dengan konsentrasi larutan tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) (Lampiran 3).

Hasil rerata jumlah daun tanaman kelapa sawit dengan perlakuan jenis dan konsentrasi larutan perendam alami dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6.

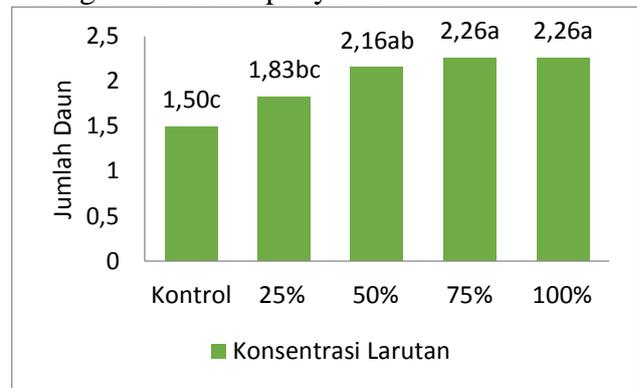


Gambar 4.5 Histogram rerata jumlah daun kelapa sawit pada perlakuan jenis perendam.

Berdasarkan gambar 4.5 rerata larutan urine sapi yaitu sebesar 2,41 cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan rerata larutan air kelapa yaitu sebesar 2,24 dan kontrol yaitu sebesar 1,49. Rerata larutan urine sapi menunjukkan peningkatan sebesar 7,05% dibandingkan dengan rerata larutan air kelapa dan sebesar 38,17% dari kontrol. Hal tersebut diduga disebabkan karena urine sapi yang digunakan memiliki kandungan zat pengatur tumbuh dan nutrisi yang lebih optimal untuk pertumbuhan daun kelapa sawit sedangkan kandungan zat pengatur tumbuh pada air kelapa kurang optimal dalam pertumbuhan kelapa sawit. Hal ini sesuai dengan pernyataan Widyastuti &

Syafni (2006), pembentukan tunas dan diferensiasi berlangsung apabila terdapat interaksi antara auksin dan sitokinin, yaitu apabila konsentrasi sitokinin lebih besar daripada auksin.

Menurut Setiawan (2007), urine sapi mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan kesehatan tanaman. Unsur-unsur itu terdiri dari nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Nitrogen digunakan untuk pertumbuhan tunas, batang dan daun. Fosfor digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar, buah, dan biji. Sementara kalium digunakan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit.



Gambar 4.6 Histogram rerata jumlah daun kelapa sawit pada perlakuan konsentrasi larutan perendam alami.

Gambar 4.6 menunjukkan bahwa rerata jumlah daun pada konsentrasi 75% dan konsentrasi 100% menunjukkan rerata yang tinggi. Tingginya jumlah daun pada konsentrasi 75% dan 100% disebabkan karena nutrisi dan zat pengatur tumbuh seperti giberelin dan auksin pada konsentrasi tersebut lebih banyak dan lebih optimal dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah. Giberelin menghasilkan pengaruh yang cukup luas. Salah satu efek utamanya adalah mendorong pemanjangan daun (Ratna, 2008). Sedangkan auksin berperan dalam pembelahan sel dan diikuti dengan pembesaran sel akan menghasilkan primordia daun yang berkembang (Salisbury dan Ross, 1995 ; Loveless, 1991). Jumlah daun dan luas daun dipengaruhi oleh genotip dan lingkungan. Posisi daun pada tanaman yang dikendalikan oleh genotip, juga mempunyai pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan daun, dan kapasitas untuk merespon kondisi lingkungan yang lebih

baik, seperti ketersediaan air (Gardner, Pearce, & Mitchell, 1991).

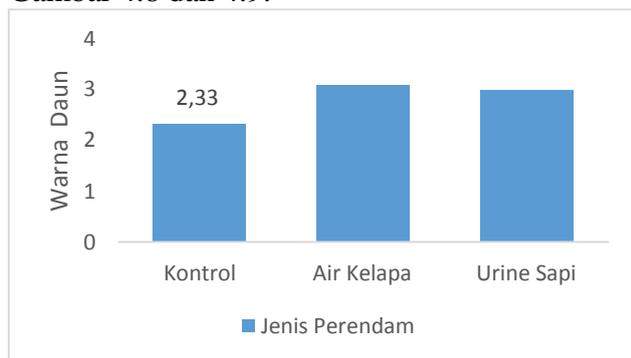
Daun kelapa sawit membentuk susunan majemuk, bersirip genap, dan bertulang sejajar. Daun sebagai tempat fotosintesis dan sebagai alat respirasi. Luas permukaan daun juga mempengaruhi proses fotosintesis, semakin luas permukaan daun maka proses fotosintesis akan semakin baik (Fauzi, 2008). Pembentukan daun berasal dari pembelahan meristematik, dan karbohidrat hasil fotosintesis, luas daun yang bertambah akan meningkatkan penyerapan cahaya matahari yang lebih banyak sehingga fotosintesis berjalan dengan lancar. Tetapi laju pertumbuhan organ tanaman terutama ukuran daun tidak mungkin meningkat terus walaupun jaringan menyuplai hasil asimilat secara berlebihan karena organ tanaman tersebut mempunyai batasan genetik (Yusra, 1995).

4.2.3 Warna Daun

Pengamatan warna daun dilakukan menggunakan bagan warna daun (*leaf color chart*) pada saat tanaman berumur 42 hari.

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa jenis perendam, konsentrasi larutan perendaman dan kombinasi jenis dengan konsentrasi larutan perendam tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap warna daun bibit kelapa sawit ($p > 0,05$) (Lampiran 4).

Hasil rerata warna daun tanaman kelapa sawit dengan perlakuan jenis dan konsentrasi larutan perendaman alami dapat dilihat pada Gambar 4.8 dan 4.9.

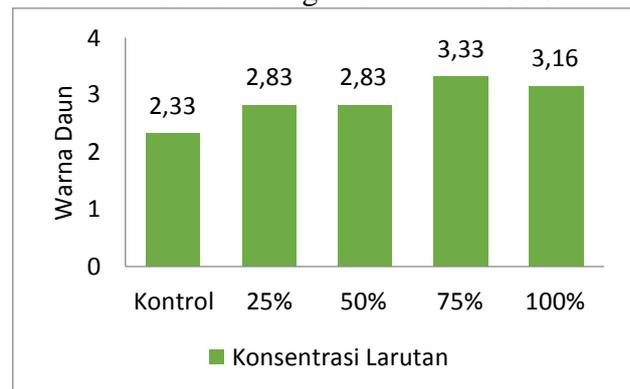


Gambar 4.8 Histogram rerata warna daun kelapa sawit pada perlakuan jenis perendam.

Gambar 4.8 menunjukkan bahwa jenis perendam air kelapa memiliki rerata yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan rerata urine sapi dan kontrol. Air kelapa memiliki rerata sebesar 3,08 sedangkan urine sapi sebesar 2,99 dan kontrol sebesar 2,33. Rerata air kelapa

mengalami peningkatan dari urine sapi dan kontrol berturut-turut sebesar 2,92% dan 24,35%.

Berdasar hal tersebut diduga air kelapa mengandung unsur seperti unsur Nitrogen yang lebih tinggi. Nitrogen dibutuhkan pada pertumbuhan daun karena nitrogen dapat memberikan warna hijau pada daun. Menurut Soepardi (1983), mengatakan dari tiga unsur yang biasanya diberikan sebagai pupuk, nitrogen merupakan yang paling menyolok dan cepat. Nitrogen berperan merangsang pertumbuhan atas tanah dan memberikan warna hijau pada daun. Menurut Santoso (2003), air kelapa kaya gizi, tidak hanya unsur makro tetapi juga unsur mikro. Unsur makro yang terdapat dalam air kelapa adalah karbon dan nitrogen. Menurut Dwidjoseputro (1992), senyawa nitrogen (N), magnesium (Mg) dan besi (Fe) merupakan zat pembentuk klorofil. Jika kekurangan salah satu zat ini maka akan mengakibatkan klorosis.



Gambar 4.9 Histogram rerata warna daun kelapa sawit pada perlakuan konsentrasi larutan

Gambar 4.9 menunjukkan bahwa konsentrasi 75% memiliki rerata yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi yang lainnya, dengan mengalami peningkatan warna daun sebesar 30% dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga konsentrasi 75% merupakan konsentrasi optimal dalam pembentukan warna daun, serta mengandung unsur dan senyawa yang paling optimal untuk pembentukan klorofil. Sedangkan jika dalam konsentrasi yang rendah maka unsur yang dibutuhkan akan berjumlah sedikit sehingga pembentukan klorofil akan kurang maksimal. Buckman dan Brady (1982) mengatakan bahwa tanaman yang kekurangan nitrogen akan tumbuh kerdil dan memiliki sistem

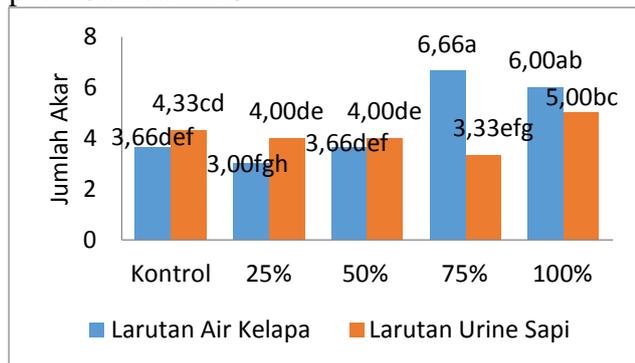
perakaran terbatas. Daun menjadi kuning atau hijau kekuningan dan cenderung mudah jatuh.

4.2.5 Jumlah Akar

Pengamatan jumlah akar dihitung berdasarkan seluruh akar yang terdapat pada setiap tanaman kelapa sawit, dilakukan penghitungan jumlah akar karena kelapa sawit merupakan tanaman yang berakar serabut penghitungan jumlah akar kelapa sawit dilakukan pada saat tanaman berumur 42 hari.

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa jenis perendam tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah akar kelapa sawit ($p > 0,05$), sedangkan konsentrasi larutan dan kombinasi jenis dengan konsentrasi larutan perendam berpengaruh nyata ($p < 0,05$) (Lampiran 5).

Hasil rerata jumlah akar tanaman kelapa sawit yang dipengaruhi oleh kombinasi jenis dan konsentrasi larutan perendaman ditunjukkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Histogram rerata jumlah akar kelapa sawit pada perlakuan jenis dan konsentrasi larutan perendam.

Interaksi antara jenis perendam dengan konsentrasi larutan dengan rerata tertinggi terdapat pada air kelapa konsentrasi 75% yaitu sebesar 6,666 tetapi tidak berbeda nyata dengan air kelapa konsentrasi 100% yaitu sebesar 6,000. Hal ini diduga dalam air kelapa konsentrasi 75% dan konsentrasi 100% mengandung zat pengatur tumbuh dalam jumlah optimal yang berfungsi merangsang pertumbuhan akar.

Gambar 4.10 menunjukkan bahwa larutan air kelapa memiliki rerata yang cukup tinggi dibandingkan dengan larutan urine sapi. Hal ini di duga karena air kelapa memiliki kandungan hormon yang lebih tinggi sehingga optimal dalam proses pertumbuhan akar tanaman pada konsentrasi yang lebih rendah (75%) daripada urine sapi yang optimal (100%).

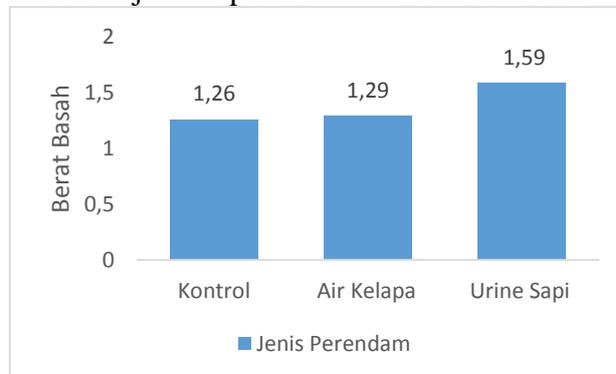
Berdasarkan hasil analisis hormon yang dilakukan oleh Savitri (2005), bahwa dalam air kelapa muda terdapat Giberelin (0,460 ppm GA₃, 0,255 ppm GA₅, 0,053 ppm GA₇), Sitokinin (0,441 ppm Kinetin, 0,247 ppm Zeatin) dan Auksin (0,237 ppm IAA). Intan, (2008) menyatakan bahwa sitokinin merupakan hormon yang berperan dalam pembelahan sel (sitokinesis)

Interaksi jenis perendam urine sapi dengan konsentrasi larutan rerata tertinggi ditunjukkan pada urine sapi konsentrasi 100% yaitu sebesar 5,000. Hal ini diduga karena urine sapi konsentrasi 100% terdapat ZPT yang mempunyai efek seperti hormon auksin yang diperoleh dari hasil pakan yang dimakan oleh sapi dalam jumlah yang optimal untuk pertumbuhan akar. Pertumbuhan akar ditentukan oleh imbalan auksin atau sitokinin. Makin besar nilai rasio tersebut, pertumbuhan akar akan lebih terangsang (Skoog dan Miller (1988) dalam Dwiwarni, 1993). Kandungan auksin di dalam urin sapi tersebut dapat merangsang pertumbuhan akar sementara di dalam akar mengandung sitokinin yang akan terangkut ke atas untuk merangsang pertunasan.

4.2.6 Berat Basah Bibit

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa jenis perendam, konsentrasi larutan dan kombinasi jenis perendam dengan konsentrasi larutan tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah bibit kelapa sawit ($p > 0,05$) (Lampiran 6).

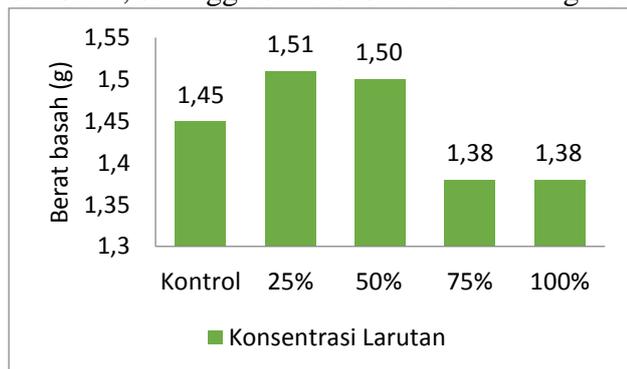
Hasil rerata berat basah tanaman kelapa sawit yang dipengaruhi oleh kombinasi jenis dan konsentrasi larutan perendaman alami selama 42 hari ditunjukkan pada Gambar 4.11 dan 4.12.



Gambar 4.11 Histogram rerata berat basah bibit tanaman kelapa sawit pada perlakuan jenis perendam.

Gambar 4.11 menunjukkan bahwa jenis perendam urine sapi memiliki rerata yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan rerata air kelapa dan kontrol. Jenis perendam urine sapi memiliki rerata sebesar 1,59 sedangkan rerata air kelapa dan kontrol berturut-turut sebesar 1,29 dan 1,26. Urine sapi memiliki rerata yang lebih tinggi diduga karena didalam urine sapi yang digunakan terkandung zat pengatur tumbuh seperti auksin dan giberelin lebih tinggi dibandingkan dengan yang terdapat dalam air kelapa dan kontrol.

Hal tersebut diduga bahwa bobot basah tanaman yang meningkat di pengaruhi oleh auksin yang terdapat dalam urine sapi. Menurut (Supriadi dan Harsono, 1985) kadar auksin urine sapi betina lebih tinggi dari pada urine sapi jantan. Menurut Dwijoseputro (1994), hormon auksin mempengaruhi sel tumbuhan, sel-sel tersebut menjadi panjang-panjang dan banyak berisi air, sehingga berat basah akan meningkat.



Gambar 4.12 Histogram rerata berat basah bibit tanaman kelapa sawit pada perlakuan konsentrasi larutan perendam.

Gambar 4.12 menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan perlakuan konsentrasi 25% menunjukkan rerata berat basah yang lebih tinggi yaitu 1,5167 gr dibandingkan dengan kontrol mengalami peningkatan sebesar 3,97% dan mengalami peningkatan sebesar 8,6% dari konsentrasi 50%, 75% dan 100%. Hal ini diduga bahwa tanaman kelapa sawit pada perlakuan konsentrasi 25% memiliki komposisi sel yang padat, sehingga walaupun tidak sebagai tanaman tertinggi serta tidak memiliki jumlah daun, dan jumlah akar terbanyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya, tanaman tersebut memiliki berat basah tanaman yang relatif tinggi.

Menurut purwati (2013), peningkatan berat basah dipengaruhi oleh banyaknya absorpsi

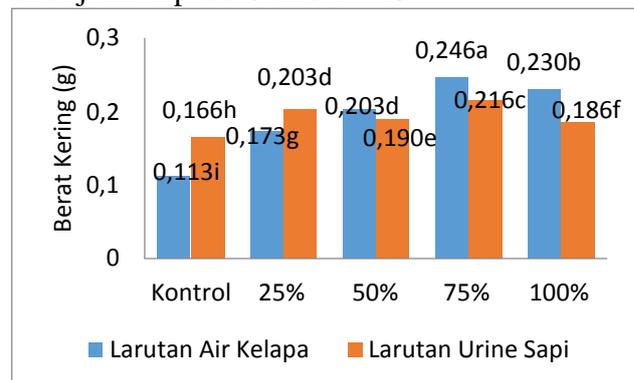
air dan penimbunan hasil fotosintesis pada daun untuk ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman. Jadi, perbedaan kadar air akan mempengaruhi berat basah tanaman.

4.2.7 Berat Kering Bibit

Berat kering merupakan hasil berat basah yang dihilangkan kadar airnya sehingga yang tertinggal adalah bahan organik yang banyak komponen-komponen sel yang terdapat dalam bentuk biomasa (Harjadi, 1979).

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa jenis perendam tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit tanaman kelapa sawit ($p > 0,05$), sedangkan konsentrasi larutan dan kombinasi jenis dengan konsentrasi larutan perendam menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$) (Lampiran7).

Hasil rerata berat kering tanaman kelapa sawit yang dipengaruhi oleh kombinasi jenis dan konsentrasi larutan perendaman alami ditunjukkan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Histogram rerata berat kering kelapa sawit pada perlakuan jenis dan konsentrasi larutan perendam.

Interaksi jenis perendam dengan konsentrasi larutan menunjukkan bahwa rerata berat kering tertinggi pada perlakuan jenis perendam air kelapa terdapat pada konsentrasi 75% yaitu 0,246 g. Pada jenis perendam urine sapi rerata tertinggi juga ditunjukkan pada konsentrasi 75% yaitu 0,216 g. Hal tersebut diduga karena perlakuan jenis perendam dengan konsentrasi 75% menunjukkan hasil tertinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah akar yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tanaman kelapa sawit yang lebih tinggi, jumlah daun lebih banyak dan jumlah akar yang juga relatif lebih banyak diduga memiliki jumlah sel yang lebih banyak pula dibandingkan dengan perlakuan lainnya,

sehingga menyebabkan berat kering tanaman tersebut menjadi lebih tinggi. Menurut Harjadi (1979), berat kering sangat dipengaruhi oleh komponen-komponen sel dalam organ.

Sedangkan rerata terendah ditunjukkan pada kontrol. Hal tersebut diduga karena memiliki rerata tinggi tanaman terendah, jumlah daun yang sedikit dan jumlah akar yang relatif sedikit sehingga diduga jumlah komponen sel dalam tanaman tersebut rendah dan menyebabkan berat kering lebih rendah dibandingkan dengan tanaman pada perlakuan lain. Menurut (Harjadi, 1993 ; Lakitan, 1996), peningkatan berat kering terjadi sebagai akibat bertambahnya protoplasma. Pertambahan protoplasma berlangsung melalui air, CO₂, dan garam-garam organik menjadi bahan hidup. Proses ini meliputi fotosintesis absorpsi, dan metabolisme sehingga berat kering tanaman meningkat.

KESIMPULAN

5.1 Presentase perkecambahan biji dipengaruhi oleh konsentrasi larutan perendam dengan rerata tertinggi pada konsentrasi 75% sedang jenis perendam antara air kelapa & urine sapi tidak berpengaruh.

5.2 Pertumbuhan bibit kelapa sawit dipengaruhi oleh jenis larutan perendam air kelapa & urine sapi dan berinteraksi dengan konsentrasi larutan perendam. Jenis perendam urine sapi dengan konsentrasi 75% menghasilkan pertumbuhan bibit paling tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1994. Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa. Bandung.
- Adiguno, S. 1998. Pengadaan dan pengawasan mutu internal kecambah kelapa sawit dan bibit kelapa sawit di PT. Socfindo-Medan, Sumatera Utara. Laporan Keterampilan Profesi. Jurusan Budidaya Pertanian. IPB. Bogor.
- Anty, K. 1998. Pengaruh Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis. Politeknik Pertanian Andalas. Payakumbuh.
- Budihardjo, K., M. Astuti, dan D. Susilo. 2003. Pemanfaatan limbah urine sapi sebagai upaya meningkatkan pertumbuhan bibit anggur (*Vitis vinifera*). Bulletin Agro Industri (14).
- Campbell, N. A. Jane B. Reece and Lawrence G. Mitchell. 2000. *Biologi*. Edisi 5. Jilid 2. Alih bahasa: Wasman manalu. Erlangga. Jakarta.
- Chairani, M. 1991. Pengaruh Penyimpanan dan Pengupasan Terhadap Daya Kecambah Benih Kelapa Sawit. *Bul. Perkeb.* 22 (1).
- Copeland, L. D. 2001. Principles of Seed Science and Technology. Burgess Publishing Company. Minneapolis Minnesota.
- Davies PJ. 1990. Plant Homones and Their Role in Plant Growth and Development. Kluwe Academic. London.
- Dwijoseputro. 1992. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta.
- Fauzi, Yan. 2008. Kelapa Sawit: Budi Daya Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fitra, Y. 2012. Biologi Edisi III. Erlangga. Jakarta.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Alih bahasa: Herawati Susilo. Penerbit UI. Jakarta.
- Goenadi, D.H. 2008. Keefektifan Pupuk Lambat Tersedia (PLT) Fertimel untuk Bibit Tanaman Perkebunan. Menara Perkebunan. Jakarta.
- Harjadi, Srisetyadi. 1993. *Pengantar Agronomi*. PT Gramedia. Jakarta.
- Hartley, C W. S. 1977. The preparation, storage and germination of seed. P.311-328. In C. W. S. Hartley and R. H. V. Corley (eds). *The Oil Palm (Elaeis guineensis)*. Longman. London and New York.
- Heddy, S. 1989. Hormon Tumbuhan. Edisi 1. Cetakan kedua. Rajawali Press. Jakarta.
- Herrera, J, A. Alizaga, E. Guevera. 1998. Use of chemical treatments to induce seed germination in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq). ASD Oil Palm Papers.
- Hendaryono DPS dan A. Wijayani. 1994. Teknik Kultur jaringan, Pengenalan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif-Modern. Kanisius. Yogyakarta.

- Hopkins, W.G. 2004. Introduction to Plant Physiology. 3rd. Huner NPA. USA : Jhon Wiley and Sons.
- Kamil, 1979. Teknologi Benih 1. Angkasa raya. Padang.
- Katuuk, J.R.P. 2000. Aplikasi mikropropogasi anggrek macan dengan menggunakan air kelapa. Jurnal Penelitian IKIP Manado. 1(4): 290-298.
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Leopold, A. C. Dan P.E. Kriedeman. 1975. Plant Growth and Development, Sec. Ed. Mc. Graw Hill Book Company. New York.
- Loveless, A.R. 1991. Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik 1. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Nuraini A. 2002. Perbanyak Tanaman Hias Palembang (*Veitchia merillii*). FMIPA UNRI Pekanbaru.
- Pahan, Iyung, 2008, Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Penebar Swadaya, Jakarta.
- _____. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pardamean, M. 2008. Panduan Lengkap Pengelolaan Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit. PT . Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Poeloengan, Z., M.L. Fadli, Winarna, S.Rahutomo, E.S. Sutarto. 2001. Permasalahan Pemupukan pada Perkebunan Kelapa Sawit, Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit. Edisi 1.PPKS. Medan.
- Purwati, Setyastuti, 20013. Kajian suhu ruang terhadap kualitas benih kedelai hitam dan kuning. Jurnal Pertanian.
- Ratna Dewi A., Intan. 2008. Peranan dan Fungsi Fitohormon bagi Pertumbuhan Tanaman. Bandung. Universitas Padjajaran.
- Risza, S. 1994. Kelapa Sawit, Upaya Peningkatan Produktivitas. Cetakan I. Kanisius. Yogyakarta.
- Riyadi, I. 2014. Media Tumbuh : Penggunaan Zat Pengatur Tumbuh dan Bahan-Bahan Lain. Materi disampaikan pada Pelatihan Kultur Jaringan Tanaman Perkebunan. BPBPI Bogor 19-23 Mei 2014.
- Salisbury FB dan CW Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan, Perkecambahan Tumbuhan dan Fisiologi Lingkungan. Jilid Tiga. Terj. D.R.Lukman & Sumaryono. ITB. Bandung.
- Salman, I, E. Syahputra, dan Fatmawati. 1993. Hubungan antara Mutu Akar dengan presentase Hidup Klon Kelapa Sawit di Pre-Nursery. Berita PPKS. 1.
- Saupe, S.G. 2009. Testing for Seed Viability. Plant Physiology (Biology 327). College of St. Benedict/ St. John's University; Biology Departement. Collegeville.
- Schmidt, L. 2000. Pedoman penanganan benih hutan tropis dan subtropis 2000 (terj.). Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. Departemen Kehutanan.
- Setiadi, H. R. H., dan M. Munawir. 1997. Pengalaman pembuatan tanaman jati dengan plances pada awal tahun. Duta Rimba 205-206 (xx): 44-50.
- Setiawan. A. I. 2004. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Penebar Swadaya.
- Setymidjaja, D., 2006. Tehnik Budi Daya, Panen dan Pengolahan Kelapa Sawit. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Siregar, H.H., dkk 1995. Pedoman pewilayahan agroklimat komoditas kelapa sawit. Warta PPKS.
- Sitompul, S. M. Dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM Press. Yogyakarta.
- Sudikno, Titin Sudarti. 1977. Teknologi Benih. Yayasan Pembina FP. UGM. Yogyakarta.
- Sutanto, R., 2002. Penerapan Pertanian Organik. Permasalahannya dan Pengembangannya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sutopo, L. 1998. Teknologi Benih. Penerbit Rajawali. Jakarta.
- Supriadi,G dan Harsono. 1985. Air Kemih Sapi Sebagai Zat Perangsang Perakaran Stek Kopi. WARTA Vol 7.
- Syakir, M., M. H. Bintoro, dan A.Y. Daulay, 1993. Pengaruh berbagai zat pengatur tumbuh dan bahan setek terhadap

pertumbuhan setek cabang buah lada. Pemb. Littri. Vol XIX.

Taiz, L. and Zeiger. E. 2002. Plant Physiology (3 rd Edition). Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland Massachusetts.

Teoh, Cheng Hai 2010. Key Sustainability Issues in the Palm Oil Sector

Widyastuti DS, dan Syafni. 2006. Pengaruh Tingkat Ketuaan Air Kelapa dan Jenis Kelapa Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium*. Universitas Riau. Pekanbaru.

Widyastuti. 2006. Pengaruh Perendaman dalam Air Kelapa Muda Terhadap Perkecambahan Benih Pinang (*Areca catechu* L.) Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.

