

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi Tanaman Kepel (*Stelechocarpus burahol*)

Tanaman kepel atau burahol (*Stelechocarpus burahol*) adalah tanaman buah yang menjadi flora identitas Daerah Istimewa Yogyakarta. Pohon Kepel menjadi kegemaran para putri keraton di Jawa, selain memiliki nilai filosofi sebagai lambang kesatuan dan keutuhan mental dan fisik, buah kepel juga dipercaya mempunyai berbagai khasiat untuk kecantikan (Sari, 2012)

Menurut Darusman *et al.*, (2012) kepel merupakan tanaman berkayu yang berbuah mulai umur 6-8 tahun, buah berbentuk bulat berwarna coklat dengan diameter 5-6,3 cm, berdaun lonjong berwarna hijau kehitaman dan mengkilat. Selain itu, daging buah tanaman kepel memiliki kandungan air sebesar 10% dan mengandung vitamin C yang tinggi sehingga berkhasiat sebagai antioksidan. Buah kepel juga dapat digunakan sebagai deodoran alami melalui mekanisme farmakologi dengan menyerap aroma kotoran dan meningkatkan pertumbuhan *Bifidobacteria*.

Menurut Sunarto, (1992) tanaman kepel dapat berbunga setelah berumur delapan tahun. Bunga biasanya muncul dari bulan September hingga Oktober. Buah kepel dapat dipanen dalam waktu enam bulan setelah berbunga, yaitu pada Maret hingga April. Tanaman ini tidak berbuah sepanjang tahun. Banyaknya potensi obat yang dimiliki kepel berbanding terbalik dengan keberadaannya. Kurangnya nilai ekonomis dan hanya berbuah setahun sekali, sehingga mengurangi minat masyarakat untuk membudidayakannya. Diharapkan dengan adanya penelitian dan publikasi ilmiah tentang tanaman kepel dapat menarik minat masyarakat untuk membudidayakan dan mengkonservasinya.

Menurut Kehayati (2017) kedudukan pohon kepel dalam tingkat taksonomi adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Trachebionta
Superdivisio : Spermatophyta
Divisio : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida

Sub kelas : Magnoliidae
Ordo : Magnoliales
Famili : Annonaceae
Genus : *Stelechocarpus*
Spesies : *Stelechocarpus burahol* (Blume) Hook & Thompson



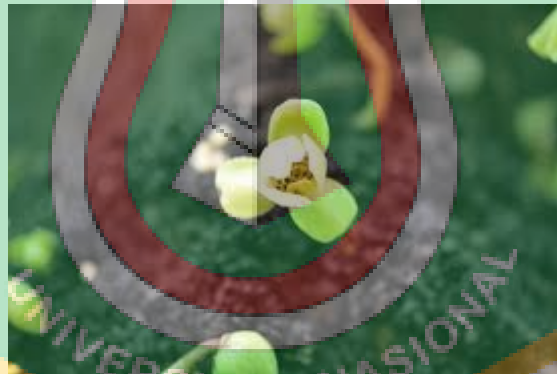
Gambar 1. Pohon Kepel (Hasthiati, *et al.*, 2018)

Karakteristik batang berbentuk lurus silinder dengan percabangan yang sederhana. Batang berwarna coklat tua hingga kehitaman dengan tinggi batang bisa mencapai 25 m dengan diameter 40 cm. Daun kepel berbentuk lancet fusiform, warna hijau gelap, tidak berbulu, merontal tipis dengan ukuran (12–27) cm x (5-9) cm, panjang tangkai daunnya mencapai 1,5 cm. Buah kepel berada di sepanjang batang dan tumbuh secara berkelompok (Gambar 1). Buah kepel berwarna coklat muda hingga coklat tua, sering ditemukan dilapisi oleh jamur berwarna keputihan. Tangkai buah kurang lebih 8 cm, buah berbentuk hampir bulat dan berdiameter 5-6 cm. Daging buah berwarna kuning kecokelatan dan terlihat kandungannya (Shiddiqi, *et al.*, 2008). Buah kepel bergerombol antara 1-13 buah dan bertipe mirip buah buni. Buah matang bentuknya hampir bulat, berwarna kecokelat-cokelatan, dan berdiameter 5-6 cm (Putri, *et al.*, 2011). Buah kepel dianggap matang jika digores kulit buahnya terlihat berwarna kuning atau coklat muda, daging buahnya

berwarna jingga dan mengandung sari buah yang memberikan aroma seperti bunga mawar bercampur buah sawo pada ekskresi tubuh. Rasa daging buah kepel manis dan harum. Buah kepel terdiri atas beberapa bagian, yaitu eksokarpa, mesokarpa, dan endokarpa. Diantara bagian-bagian tersebut terdapat ruang-ruang pemisah. Mesokarpa dan endokarpa berwarna kuning oranye dan melekat erat pada biji. Kedua bagian inilah yang dapat dikonsumsi (Putri, *et al.*, 2011).



Gambar 2. Biji Buah Kepel (Eko, 2020)



Gambar 3. Bunga Tanaman Kepel (Eko, 2020)

Menurut Putri, *et al.*, (2011) biji pada buah kepel antara lain berbentuk menjorong, berukuran besar, berwarna cokelat tua kehitaman dan dalam satu buah terdapat 3-5 biji (Gambar 2). Biji kepel tergolong buah batu (*stony seed*) karena berkulit keras menyerupai tempurung dengan permukaan luar kasar berlekuk, berwarna cokelat atau kehitaman. Kulit biji inilah yang merupakan bagian buah yang paling keras. Kulit biji yang keras berfungsi untuk melindungi embrio dan kotiledon. Biji kepel mempunyai bentuk bulat gilig, datar cembung, cekung cembung, dan segitiga cembung.

Menurut Shiddiqi, *et al.*, (2008) bunga kepel memiliki karakteristik morfologis sebagai berikut: berumah satu berkelamin tunggal dengan bunga jantan pada batang sebelah atas dan di cabang-cabang yang lebih tua, berkumpul sebanyak 8-16 kuntum, diameter mencapai 1 cm sedangkan bunga betinanya berada di pangkal batang dengan diameter 3 cm. Bunganya berwarna hijau kemudian berubah menjadi keputih-putihan, muncul pada tonjolan-tonjolan di batang (Gambar 3).

2.2 Manfaat Tanaman Kepel

Sebelum para peneliti melakukan penelitian tentang kandungan bioaktif pada tanaman kepel, kalangan putri bangsawan di Kesultanan Yogyakarta telah menggunakan buah kepel sebagai deodoran dan alat kontrasepsi sementara. Buah kepel menyerupai *berry* dengan bagian mesokarpa dan endokarpa berwarna kuning oranye dan dapat dikonsumsi (Putri, *et al.*, 2011). Buah ini dipercaya memiliki manfaat, yaitu memberikan aroma seperti bunga mawar bercampur buah sawo pada ekskresi tubuh (seperti air seni, keringat, dan napas) dan dipercaya sebagai obat peluruh kencing, mencegah radang ginjal dan menyebabkan kemandulan (sementara) pada wanita. Kandungan senyawa *phytoestrogen* pada buah kepel berefek antiimplantasi yang berguna bagi pengaturan jumlah kelahiran (Warningsih, 1995).



Gambar 4. Daun, Bunga, Tangkai Buah, Buah dan Biji (Hesthiati, *et al.*, 2018)

Biji buah kepel bersifat rekalsitran dan memiliki dormansi morfologi dengan embrio yang sudah terdiferensiasi. Biji tersebut terdiri atas lapisan kulit biji, endosperma, kotiledon, dan embrio. Bentuk endosperma biji tidak beraturan (*ruminant endosperm*). Tipe perkecambahan hipogeal dengan daya kecambah

relatif tinggi, namun membutuhkan waktu yang relatif panjang (Putri, *et al.*, 2011). Menurut Hutapea (1994) dalam Hatmi (2015), biji buah kepel mengandung saponin, flavoid, polifenol, serta alkaloid. Daun kepel digunakan untuk mengatasi asam urat, kolesterol dan darah tinggi. Kulit batang kepel mengandung senyawa antimikrobia dan sitotoksik (Sunardi, *et al.*, 2010).

2.3 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

2.3.1 Definisi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

Zat pengatur tumbuh dalam tanaman terdiri dari lima kelompok yaitu Auksin, Giberelin, Sitokinin, Etilen dan Inhibitor dengan ciri khas serta pengaruh yang berlainan terhadap proses fisiologis. Zat pengatur tumbuh sangat diperlukan sebagai komponen medium bagi pertumbuhan dan diferensiasi. Tanpa penambahan zat pengatur tumbuh dalam medium, pertumbuhan sangat terhambat bahkan tidak mungkin tidak tumbuh sama sekali (Hendaryono, *et al.*, 1994)

Zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik kompleks alami yang disintesis oleh tanaman tingkat tinggi, yang berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dalam kultur jaringan, ada dua golongan zat pengatur tumbuh yang sangat penting adalah sitokinin dan auksin. Zat pengatur tumbuh ini mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis dalam kultur sel, jaringan dan organ. Penggunaan zat pengatur tumbuh dapat mencegah terjadinya gugur bunga dan buah, memperbaiki mutu buah dan meningkatkan hasil buah (Hasibuan, *et al.*, 2017).

2.3.2 Paklobutrazol

Paklobutrazol ($C_{15}H_{20}ClN_3O$) adalah zat pengatur tumbuh tanaman yang termasuk dalam kelas bahan kimia triazole. Paklobutrazol merupakan salah satu jenis zat pengatur tumbuh retardan yang sering digunakan untuk menekan pertumbuhan tanaman (Handini, 2012). Manfaat utama paklobutrazol adalah menghambat pertumbuhan vegetatif, merangsang pembungaan dan pembuahan tanaman di luar musim serta membuat bunga atau buah lebih seragam. Pemberian paklobutrazol akan menghambat pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan jumlah gula tersimpan di pucuk, pada umumnya terdapat di tanaman buah, kandungan giberelin yang tinggi akan menghambat pertumbuhan dimana giberelin menstimulasi

pertumbuhan dan meningkatkan suplai karbon pucuk, yang apabila diberi paklobutrazol akan terjadinya penurunan drastis pada kandungan giberelin (GA3, GA5, dan GA2) sehingga tanaman akan menginduksi pembungaan, induksi pembungaan akan meningkatkan produksi buah (Syahid, 2007)

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa paklobutrazol secara efektif dapat menurunkan pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga penggunaan zat ini dapat merangsang pembungaan. Pada penelitian (Medina, *et al.*, 2012) menunjukkan bahwa paklobutrazol dapat menurunkan berat total tanaman, yang meliputi cabang, massa segar dan jumlah akar tuber pada cassava (*Manihot esculanta Crantz cv. Rocha*). Kombinasi antara waktu pemberian dan konsentrasi paklobutrazol berpengaruh pada luas daun, diameter batang dan masa panjang bunga. Semakin tinggi konsentrasi pemberian paklobutrazol maka semakin kecil luas daun yang dihasilkan karena penghambatan pada giberelin semakin besar (Widaryanto, *et al.*, 2011).

2.4 Pupuk

Pupuk adalah kunci dari kesuburan tanah karena berisi satu atau lebih unsur untuk menggantikan unsur yang habis terisap tanaman. Jadi, memupuk berarti menambah unsur hara ke dalam tanah dan tanaman. Pupuk merupakan material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu berproduksi dengan baik (Dwicaksono, *et al.*, 2013)

Menurut Hadisuwito (2008) pupuk adalah bahan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk menyediakan unsur-unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman. Tindakan mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah dengan penambahan dan pengembalian zat-zat hara secara buatan diperlukan agar produksi tetap normal atau meningkat. Tujuan penambahan zat-zat hara tersebut memungkinkan tercapainya keseimbangan antara unsur-unsur hara yang hilang baik yang terangkut oleh panen, erosi, dan pencucian lainnya. Tindakan pengembalian/penambahan zat-zat hara ke dalam tanah ini disebut pemupukan. Jenis pupuk yang digunakan harus sesuai kebutuhan, sehingga diperlukan metode diagnosis yang benar agar unsur hara yang ditambahkan hanya yang dibutuhkan oleh tanaman dan yang kurang di dalam tanah (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004)

Peraturan Pemerintah No. 8 Tahun 2001 tentang “Pupuk Budidaya Tanaman” :

- a. Bahwa pupuk merupakan salah satu sarana produksi yang mempunyai peranan penting dalam peningkatan produksi dan mutu hasil budidaya tanaman;
- b. Bahwa untuk memenuhi standar mutu dan menjamin efektivitas pupuk, maka pupuk yang diproduksi harus berasal dari formula hasil rekayasa yang telah diuji mutu dan efektivitasnya;
- c. Bahwa sehubungan dengan hal tersebut di atas dan sebagai pelaksanaan dari Pasal 37 Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1992 tentang “Sistem Budidaya Tanaman”, perlu mengatur pupuk budidaya tanaman dengan peraturan pemerintah (Yogastya, 2017).

Secara umum pupuk hanya dibagi dalam dua kelompok berdasarkan asalnya, yaitu:

1. Pupuk anorganik seperti urea (pupuk N), TSP atau SP-36 (pupuk P), KCL (pupuk K).
2. Pupuk organik seperti pupuk kandang, kompos, humus, dan pupuk hijau

2.4.1 Pupuk Bokashi

Menurut Roihanna (2010) dalam Turnip (2013) pupuk bokasi adalah pupuk kompos yang diberi aktivator. Aktivator yang digunakan adalah *Effective Microorganism 4*. EM 4 yang dikembangkan Indonesia pada umumnya mengandung 90% *lactobacillus*. Apabila diurai, EM 4 terdiri atas 80 spesies dari 10 genus. Beberapa aplikasi-aplikasi EM 4 di bidang pertanian (termasuk perkebunan) membawa segudang manfaat. Antara lain memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, mempercepat proses fermentasi dalam pembuatan kompos, meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman, bisa menekan aktivitas hama dan mikroorganisme athogen, serta meningkatkan dan menjaga kestabilan produksi tanaman.

Bokashi dipopulerkan pertama kali di Jepang sebagai pupuk organik yang bisa dibuat dengan cepat dan efektif. Terminologi bokashi diambil dari istilah bahasa Jepang yang artinya perubahan secara bertahap. Sedangkan EM4 merupakan jenis mikroorganisme dekomposer untuk membuat pupuk bokashi. Proses pembuatan pupuk bokashi relatif lebih cepat dari pengomposan

konvensional. Bokashi sudah siap dijadikan pupuk dalam tempo 1-14 hari sejak dibuat, tergantung dari bahan baku dan metode yang digunakan. Membuat bokashi bisa dilakukan dalam skala rumah tangga maupun skala pertanian yang lebih besar (Witarsa, 2018).

Pembuatan pupuk bokashi menggunakan campuran tepung cangkang telur, tepung ikan, kulit udang, kulit pisang, kulit bawang, bekatul, EM4, dan Molase. Menurut Simanjuntak, *et al.*, (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang ayam meningkatkan pH, C-organik pada tanah, dan Ca serta pertumbuhan tanaman jagung yaitu berat kering tajuk, berat kering akar, dan tinggi tanaman. Aplikasi tepung cangkang telur berpengaruh nyata meningkatkan P-tersedia tanah. Kadar P tanaman meningkat dari 2,58 menjadi 6,75 mg P/tanaman dan meningkatkan tinggi tanaman jagung dan P-tersedia tanah. Menurut Salpiyana (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa dalam pupuk cair organik dengan bahan baku cangkang telur ayam menghasilkan persentase rata-rata NPK yaitu N = 0,07%, P = 8,383%, K = 4,887%, dan kandungan hara makro sekunder kalsium oksida (CaO) yaitu 22,099%.

Menurut Wowor, *et al.*, (2015) persentase protein kasar tepung limbah udang yang diolah dengan asam asetat 10% merupakan perlakuan terbaik dengan kandungan protein kasar 58,37%, kalsium 2,98%, dan fosfor 0,98%. Hasil penelitian Purba *et al.*, (2013) pengaruh penambahan limbah udang terhadap kandungan unsur hara makro yang paling efektif dengan penambahan 60 g dengan kadar C-Organik sebesar 6,75 %, N total; 1,62 %, Fospor; 0,63 %, Kalium 0,73 %. Kandungan unsur hara makro N, P, dan K sebelum dan sesudah fermentasi mengalami kenaikan pada unsur N, P, dan K akan tetapi tidak begitu signifikan.

Menurut Syukron (2018) tepung ikan hasil olahan limbah perikanan memiliki potensi yang baik untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik bokashi karena memiliki kandungan total N dan total P yang tinggi dan memenuhi anjuran total nitrogen dan total fosfor untuk bahan baku pupuk organik. Kandungan unsur hara pada pupuk organik bokashi yang dihasilkan berbeda-beda. Kandungan tepung ikan yang dihasilkan memiliki kadar air sebesar 7,60%, kadar lemak sebesar 16,69%, kadar protein sebesar 55,52%, C-organik sebesar 9,36%, total N sebesar

9,63%, total K sebesar 0,30%, dan total P sebesar 3,26%. Sedangkan menurut Hapsari dan Welasih (2015) kondisi nutrisi Nitrogen (N) pada konsentrasi enzim 40%, waktu hidrolisis 10 jam dengan kadar 48,021%; nutrisi Phosphor (P) pada konsentrasi enzim 60%, waktu hidrolisis 4 jam dengan kadar 17,886% dan nutrisi Kalium (K) pada konsentrasi enzim 60%, waktu hidrolisis 8 jam dengan kadar 16,14%.

2.4.1.1 Pupuk Nitrogen

Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara utama dalam tanah yang sangat berperan dalam merangsang pertumbuhan dan memberi warna hijau pada daun. Kekurangan nitrogen dalam tanah menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu dan hasil tanaman menurun karena pembentukan klorofil yang sangat penting untuk proses fotosintesis terganggu. Di tanah gambut, kadar N relatif tinggi, namun sebagian Nitrogen tersebut dalam bentuk Organik sehingga harus memerlukan proses mineralisasi untuk dapat digunakan tanaman (Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (BPPLR), 2015)

Pupuk Nitrogen (N) adalah pupuk tunggal yang terdiri dari Amonium Sulfat (ZA), Urea, Amonia Sulfat Nitrat (ASN), dan Amonium Klorida. Amonium Sulfat (ZA) dengan Rumus kimia $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$. Biasanya diperdagangkan dalam bentuk kristal, berwarna putih, abu-abu, kebiru-biruan dan kuning (warna tergantung dari pembuatannya). Kebanyakan berwarna putih seperti gula pasir. Kadar N 20,5 – 21,0 %. Urea dengan rumus kimia a. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Berbentuk kristal berwarna, putih, atau butir-butir bulat. Kadar N 45 %. Karena kadar N yang tinggi maka lebih ekonomis (murah) daripada pupuk N yang lain. Amonium Sulfat Nitrat (ASN) dengan rumus kimia $2 \text{NH}_4 \text{NO}_3$ ($\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$. Garam rangkap dari amonium nitrat dan amonium sulfat. Berbentuk kristal, berwarna kuning sampai kuning kemerah-merahan. Kadar N 26 % di mana 19, 5 % dalam bentuk amonium, 6.5 % dalam bentuk nitrat. Amonium Klorida dengan rumus kimia $\text{NH}_4 \text{Cl}$. Berbentuk butir-butir putih seperti ZA. Kadar N= 25 % (Purba *et al.*, 2021)

Nitrogen adalah unsur yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Nitrogen merupakan bagian dari protein, bagian penting konstituen dari protoplasma, enzim, agen katalis biologis yang mempercepat proses kehidupan.

Nitrogen juga hadir sebagai bagian dari nukleoprotein, asam amino, amina, asam gula, polipeptida dan senyawa organik dalam tumbuhan. Dalam rangka untuk menyiapkan makanan untuk tanaman, tanaman diperlukan klorofil, energi sinar matahari untuk membentuk karbohidrat dan lemak dari C air dan senyawa nitrogen. Peran nitrogen pada tanaman adalah untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, memberikan warna pada tanaman, panjang umur tanaman, penggunaan karbohidrat, dll (Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (BPPLR), 2015)

Pupuk nitrogen diperlukan tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman terutama batang, cabang, dan daun. Pupuk nitrogen memacu daun yang berperan sebagai indikator pertumbuhan tanaman dalam proses fotosintesis. Meratanya cahaya yang dapat diterima oleh daun menyebabkan meningkatnya proses asimilasi yang terjadi sehingga hasil asimilasi yang diakumulasi akan lebih banyak, dimana asimilat tersebut akan digunakan sebagai energi pertumbuhan tanaman untuk membentuk organ vegetatif seperti daun dan tinggi tanaman (Napitupulu dan Winarto, 2010).

Pemberian pupuk nitrogen yang cukup tinggi ke tanah mampu menyediakan unsur hara dan dapat digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kailan lebih cepat dan maksimum. Disamping itu, semakin meningkat tinggi tanaman dan luas daun, maka akan semakin meningkat pula bobot segar tanaman dan bobot segar konsumsi tanaman tersebut (Erawan, *et al.*, 2013)

Kekurangan salah satu atau beberapa unsur hara akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman tidak sebagaimana mestinya yaitu ada kelainan atau penyimpangan-penyimpangan dan banyak pula tanaman yang mati muda yang sebelumnya tampak layu dan mengering. Adapun gejala yang ditimbulkan akibat dari kekurangan dan kelebihan unsur N bagi tanaman adalah sebagai berikut: Efek kekurangan unsur N bagi tanaman: pertumbuhan kerdil, warna daun menguning, produksi menurun, fase pertumbuhan terhenti, kematian. Efek dari kelebihan unsur N bagi tanaman: kualitas buah menurun, menyebabkan rasa pahit (seperti pada buah timun), produksi menurun, daun lebat dan pertumbuhan vegetatif yang cepat, menyebabkan keracunan pada tanaman (Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (BPPLR), 2015)

2.4.1.2 Pupuk Fosfor

Fosfor adalah salah satu nutrisi tanaman terpenting yang secara langsung atau tidak langsung memengaruhi semua proses biologis. Misalnya, P adalah kunci dalam semua proses metabolisme tanaman utama seperti fotosintesis, transfer energi, transduksi sinyal, biosintesis molekul, dan respirasi. Sejumlah besar P terdapat di tanah, baik dalam bentuk anorganik maupun organik, tetapi ketersediaannya merupakan salah satu faktor utama yang membatasi pertumbuhan tanaman di banyak ekosistem di seluruh dunia (Purba *et al.*, 2021)

Fosfor diperlukan untuk merangsang penyerapan unsur hara melalui peningkatan jumlah bintil pada perakaran sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sedangkan ketersediaan fosfor dalam tanah masih rendah. Hal ini disebabkan pH tanah rendah dan ketersediaan Al (aluminium) dan Fe (besi) dalam tanah tinggi sehingga mengikat fosfor. Keterbatasan fosfor merupakan salah satu kendala utama dalam peningkatan produksi pertanian. Masalah penting dari pupuk fosfor adalah efisiensinya yang rendah karena fiksasi fosfor yang cukup tinggi oleh tanah. Pemberian pupuk fosfat dalam jumlah besar oleh pengaruh waktu dapat berubah menjadi fraksi yang sukar larut. Fosfor dalam tanah sukar larut, sehingga sebagian besar tidak tersedia bagi tanaman (Faizin *et al.*, 2015).

Pupuk fosfor adalah kandungan pupuk tunggal dalam DSP (Double Superphosphate), TSP (Triple Superphosphate), FMP (Fused Magnesium Phosphate), Agrophos dan Fosfat Cirebon. DSP (Double Superphosphate) dengan rumus kimia $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, kadar P_2O_5 36 - 38%, berupa bubuk kasar, berwarna putih kotor, abu-abu atau coklat muda. TSP (Triple Superphosphate) dengan rumus kimia sama dengan DSP yaitu $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, kadar P_2O_5 46 — 48 %, berupa butir-butir kecil berwarna abu-abu, sifat-sifat lain sama dengan DSP. FMP (Fused Magnesium Phosphate) yaitu unsur penting yang dikandungnya adalah: P_2O_5 : 19 – 21 %, MgO : 15 – 18 %, keduanya melarut dengan asam lemah (asam sitrat), merupakan bubuk yang berwarna abu-abu keputihputihan. Agrophos dengan kandungan pupuk fosfat alam dari luar negeri (Afrika Utara, Algeria), mengandung 25 % P_2O_5 , larut dalam asam keras (lambat tersedia bagi tanaman), fosfat Cirebon yang berasal dari fosfat alam yang telah digiling menjadi bubuk halus, bahan

terpenting yang dikandung adalah Trikalsium fosfat, kadar P2O5 25 - 28 % larut dalam asam keras dan warna abu-abu kecokelatan muda (Purba *et al.*, 2021).

Pupuk fosfor merupakan penyusun setiap sel hidup, sehingga terdapat pada seluruh bagian tanaman dan berperan dalam proses metabolisme. Dengan demikian, adanya suplai fosfor dalam tubuh tanaman akan meningkatkan proses metabolisme, maka bahan organik yang terbentuk lebih tinggi yang mengakibatkan berat kering tanaman meningkat. Pupuk fosfor mampu meningkatkan tinggi bibit, diameter batang, bobot kering akar, bobot kering pupus dan jumlah daun. Pemberian pupuk fosfor mampu meningkatkan pertumbuhan bibit karet jika dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk fosfor. Peningkatan pertumbuhan tersebut diduga karena terjadinya peningkatan P tersedia di dalam tanah, sehingga P tersedia tersebut dapat diserap oleh akar tanaman untuk digunakan dalam proses metabolisme tanaman (Kartika *et al.*, 2013).

2.4.1.3 Pupuk Kalium

Unsur kalium dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar, yakni terbesar kedua setelah hara nitrogen (Idris, 2020). Pada tanah yang subur kadar kalium dalam jaringan hampir sama dengan nitrogen. Fungsi utama kalium adalah bioktivor enzim dan menjaga turgor sel. Enzim yang diaktifkan antara lain yang berperan pada proses sintesis pati pembuatan ATP, fotosintesis, reduksinetrat, translokasi, gula ke biji, buah, umbi atau akar. Unsur kalium bersifat *mobile* di dalam tubuh tanaman, yaitu dapat berpindah dari daun yang tua ke bagian titik tumbuh (Ditoapriyanto, 2012) dalam Taher, *et al.*, (2017)

Kalium memiliki beberapa peranan penting bagi tanaman, diantaranya yaitu berperan dalam translokasi (pemindahan) gula pada pembentukan pati, sintesis protein, proses pembukaan dan penutupan stomata, efisiensi penggunaan air (ketahanan terhadap kekeringan), penyerapan air oleh akar, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama penyakit, memperbaiki ukuran dan kualitas buah pada masa generatif, dan dibutuhkan oleh tanaman seperti buah-buahan dan sayuran yang memproduksi karbohidrat dalam jumlah banyak.

Menurut Idris (2020) pupuk kalium juga dikenal dengan nama Muriat of Potash (MOP) dengan rumus kimia Kalium Klorida (KCl). Pupuk kalium berbentuk kristal berwarna merah dan ada pula yang berwarna putih kotor.

Menurut Thamrin, *et al.*, 2015) rekomendasi pemberian pupuk kalium dengan dosis 450 K₂O g/tanaman/tahun pada tanaman jeruk pamelon menunjukkan hasil panen tertinggi. Namun, hal tersebut masih di bawah potensi yang dapat mencapai 40 ton per hektar. Menurut Bhargava (2002) pupuk yang diberikan pada tanaman tahunan akan memberikan respon positif pada tahun berikutnya atau beberapa tahun kemudian. Berdasarkan penelitian Firmansyah (2017) anjuran dosis pemupukan pada tanaman karet yang berumur 4 – 5 tahun yaitu 250 g KCl yang memiliki kadar K₂O sebanyak 60%. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Anjuran Dosis Pemupukan Tanaman Karet

Tahun Ke	Dosis (gram/pohon/tahun)			
	Urea	TSP	KCl	Kieserit
0	-	250	-	-
1	275	150	150	50
2	250	175	200	75
3	250	200	200	100
4	300	200	250	100
5	300	200	250	100

Sumber: (Adiwidanda, *et al.* 1992) dalam Firmansyah, (2010)

2.5 Penelitian Terdahulu

Menurut penelitian Firmansyah (2017) pengaruh pemberian pupuk kalium dan hormon giberelin terhadap hasil dan kualitas buah naga (*hylocereus undatus*) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kalium dan hormon giberelin mampu meningkatkan kualitas hasil produksi pada beberapa variabel yang diamati, seperti jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tanaman, dan bobot segar buah. Dosis kalium 30 g KCL/tanaman dan konsentrasi giberelin 100 ppm merupakan perlakuan yang menunjukkan pengaruh terbaik pada variabel kuantitas dan kualitas buah naga yang dihasilkan.

Berdasarkan penelitian Wijiyanti dan Soedradjad (2019) pengaruh pemberian pupuk kalium dan hormon giberelin terhadap kuantitas dan kualitas buah belimbing tasik madu menunjukkan bahwa pemberian pupuk KCl 300 g per tanaman dan konsentrasi hormon giberelin 100 ppm dapat memberikan hasil terbaik. Variabel pengamatan pada penelitian ini panjang dan diameter buah belimbing, kadar air buah belimbing, dan berat segar buah belimbing.

