

Kajian fizikal buah nanas untuk pembangunan mesin penuai nanas

(Physical properties study of pineapple for the development of pineapple harvester)

Mohd Taufik Ahmad, Bunyamin Abu Kassim, Mohamad Saiful Nizam Azmi, Ramlan Ismail, Muhammad Hariz Musa, Rohazrin Abd Rani, Adli Fikri Ahmad Sayuti, Siti Noor Aliah Baharom dan Badril Hisham Abu Bakar

Pengenalan

Nanas merupakan salah satu daripada buah-buahan tropika yang berpotensi untuk meningkatkan ekonomi Malaysia. Lembaga Perindustrian Nanas Malaysia (2020) menyatakan keluasan bertanam nanas di Malaysia adalah sebanyak 14,000 ha dengan pengeluaran lebih 320,000 tan metrik setahun. Daripada jumlah keluasan tersebut, 75% atau lebih 10,000 ha ditanam di Semenanjung manakala 25% ditanam di Sabah dan Sarawak. Purata hasil yang dapat dikeluarkan bagi setiap hektar keluasan bertanam ialah 29.6 tan. Nanas biasanya dipasarkan secara segar, ditinkan atau diproses menjadi jem.

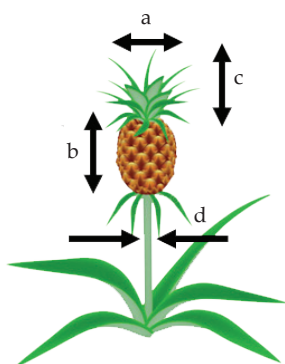
Kebiasaannya, penuaian nanas dilakukan secara manual. Secara amnya, penuaian memerlukan seorang pekerja untuk mengutip hasil daripada dua baris tanaman. Dua barisan ini merupakan pokok-pokok yang mudah dicapai dan dituai oleh seseorang pekerja. Satu hektar keluasan bertanam yang mempunyai 132 baris tanaman, secara kasarnya memerlukan 66 orang pekerja untuk operasi penuaian. Disebabkan kekangan kos dan tenaga kerja, jumlah pekerja yang digunakan ialah 6 – 10 orang sahaja. Pekerja akan menggunakan parang untuk memotong tangkai buah nanas daripada pokok. Buah nanas bertangkai ini kemudiannya dimasukkan ke dalam bakul yang digalas di bahagian belakang pekerja. Keperluan buruh yang tinggi ini menyebabkan peningkatan kos tenaga kerja dan mustahil dapat dipenuhi oleh pengusaha ladang/petani. Masalah kekurangan tenaga buruh dan peningkatan bebanan kerja buruh telah menyebabkan industri nanas memandang ke arah kaedah mekanisasi sebagai penyelesaian.

Sehingga kini, mekanisasi penuaian nanas sedia ada hanyalah berbentuk alat bantuan penuaian. Alat bantuan penuaian ini merupakan sebuah konveyor berlengan (*boom conveyor*) yang berfungsi untuk membawa dan mengumpul buah nanas bertangkai ke bekas pengumpulan. Penggunaan alat bantuan ini telah dapat mengurangkan tenaga kerja kepada empat orang, dengan kadar kerja sebanyak 0.1 ha/jam.

Pembangunan sebuah mesin penuai nanas, perlu mengambil kira beberapa parameter fizikal buah nanas yang penting. Artikel ini akan membincangkan parameter-parameter buah nanas yang telah dikenal pasti.

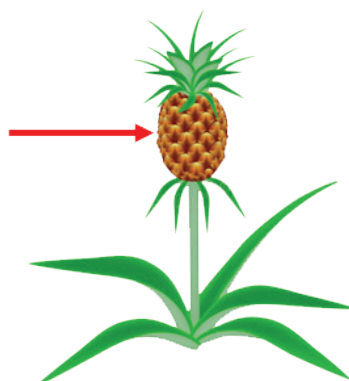
Pengambilan data fizikal nanas di lapangan

Sebanyak 100 sampel pokok nanas yang mempunyai buah matang telah dipilih secara rawak dari plot eksperimen yang terletak di MARDI Pontian. Plot ini telah ditanam dengan nanas varieti MD2. Buah nanas yang dipilih adalah bebas daripada sebarang kecacatan dengan tahap kematangan yang seragam. Parameter-parameter yang telah diambil daripada setiap sampel buah adalah berat, diameter maksimum, ukur lilit maksimum, panjang maksimum, panjang mahkota, diameter tangkai dan panjang tangkai (*Gambar rajah 1*). Peralatan yang digunakan ialah pita pengukur dan penimbang. Parameter tambahan yang telah diambil adalah daya yang diperlukan untuk menolak buah nanas sehingga terpisah daripada tangkai (*Gambar rajah 2*) Parameter ini diukur dengan menggunakan tolok daya jenis digital (*Gambar 1*).



Gambar rajah 1. Parameter fizikal buah nanas (a) Diameter maksimum buah nanas (b) Panjang maksimum buah nanas (c) Panjang mahkota (d) Diameter tangkai

Daya dikenakan menggunakan tolok daya digital



Gambar rajah 2. Daya menolak buah nanas



Gambar 1. Tolok daya digital

Analisis data

Sampel buah telah dikelaskan kepada tiga gred saiz iaitu kecil (S), sederhana (M) dan besar (L) seperti gred yang digunakan di pasaran. Data parameter yang diambil telah dianalisis bagi mendapatkan nilai purata dan sisihan piawai.

Parameter fizikal buah nanas

Terdapat lapan parameter fizikal buah nanas yang telah diukur, direkodkan dan dikelaskan mengikut tiga gred utama di pasaran seperti dalam *Jadual 1*. Semua parameter didapati menunjukkan perbezaan yang signifikan kecuali panjang tangkai. Purata berat buah bagi saiz kecil ialah 0.89 kg, manakala bagi saiz sederhana dan besar adalah masing-masing ialah 1.34 kg dan 1.91 kg. Panjang buah nanas bersaiz kecil ialah 14.13 cm manakala panjang bagi buah bersaiz besar ialah 19.84 cm. Daya tolak yang diperlukan untuk mematahkan buah nanas daripada tangkainya adalah melebihi

30 N. Daya tolak maksimum yang diperlukan untuk mematahkan buah nanas ialah 90 N. Bacaan daya tolak ini diambil daripada pokok nanas yang telah ditanam di kawasan tanah gambut.

Parameter-parameter yang telah diambil sangat membantu dalam pembangunan mesin penuai nanas. Berat buah nanas akan dapat menentukan anggaran berat yang boleh ditampung oleh mesin dan juga tangki pengumpulan buah nanas. Panjang buah, diameter maksimum buah dan ukur lilit maksimum akan dapat membantu dalam mereka bentuk ukuran sistem konveyor dan tangki pengumpulan. Parameter tangkai amat berguna dalam menentukan kaedah pemotongan untuk penuaian nanas, sama ada menggunakan pemotong bergigi seperti gergaji, cakera pemotong atau menggunakan kaedah pemotongan lain yang bersesuaian. Daya tolak diambil untuk menilai penggunaan kaedah alternatif bagi memisahkan nanas daripada tangkainya seperti yang dilakukan oleh pekerja yang terlibat dalam aktiviti penuaian nanas.

Kesimpulan

Parameter fizikal buah nanas telah diukur dan direkodkan untuk membantu pembangunan mesin penuai nanas. Parameter fizikal yang telah diambil telah dikelaskan mengikut gred yang digunakan di pasaran. Kajian mendapati bahawa semakin besar saiz gred buah nanas, semakin berat buah, semakin panjang buah, semakin besar diameter, ukur lilit maksimum dan diameter tangkai. Daya yang diperlukan untuk menolak buah nanas sehingga dipisahkan daripada tangkai juga semakin besar iaitu sehingga 90 N.

Penghargaan

Penulis ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada semua yang terlibat dalam usaha menjayakan projek penyelidikan ini terutamanya kakitangan dari Pusat Penyelidikan Kejuruteraan dan MARDI Pontian.

Bibliografi

- Lembaga Perindustrian Nanas Malaysia (2020). Maklumat Statistik Nanas 2020
- Raziah, M.L. (2009). Ex post impact assessment of pineapple technology on peat soil. *Economic and Technology Management Review* Vol. 4: 25 – 35
- Rohazrin, A.R., Khairul Fithri, A.R. dan Miswan, J. (2016). Pakej teknologi mekanisasi ladang bagi pengeluaran nanas di tanah mineral. *Buletin Teknologi MARDI* Bil. 9: 139 – 147

Jadual 1. Data parameter fizikal buah nanas

Gred	Berat buah (kg)	Panjang buah (cm)	Diameter maksimum (cm)	Ukur lilit maksimum (cm)	Panjang tangkai (cm)	Diameter tangkai (cm)	Panjang mahkota (cm)	Daya tolak (N)
Kecil (S)	0.89 ± 0.13	14.13 ± 2.05	10.06 ± 0.91	31.6 ± 2.85	12.42 ± 0.91	7.53 ± 0.92	19.5 ± 3.76	45.38 ± 14.59
Sederhana (M)	1.34 ± 0.11	16.59 ± 2.00	11.07 ± 1.36	34.78 ± 4.29	13.46 ± 1.36	9.15 ± 0.85	21.73 ± 3.2	55.46 ± 16.06
Besar (L)	1.91 ± 0.31	19.84 ± 3.43	12.63 ± 0.89	39.68 ± 2.78	12.12 ± 0.89	10.32 ± 1.06	23.34 ± 5.02	69.17 ± 19.09

Data yang ditunjukkan adalah nilai purata ± sisihan piawai

Rohazrin, A.R. dan Adli Fikri, A.S. (2021). Teknologi mekanisasi pengeluaran nanas di tanah gambut – Pengubahsuaian traktor sebagai penggerak utama mekanisasi. *Buletin Teknologi MARDI* Bil. 29: 143 – 150

Ringkasan

Kajian fizikal buah nanas adalah amat penting untuk membangunkan mesin penuaian nanas. Parameter penting buah nanas iaitu berat, panjang, diameter maksimum, ukur lilit maksimum, panjang tangkai, diameter tangkai dan panjang mahkota telah diambil dan direkodkan daripada buah matang yang baru dituai di kawasan tanah gambut, di MARDI Pontian. Daya yang diperlukan untuk menolak buah nanas sehingga terpisah daripada tangkai juga diambil menggunakan tolok daya digital. Data kajian yang diambil menunjukkan purata berat buah nanas gred kecil ialah 0.89 ± 0.13 kg, gred sederhana ialah 1.34 ± 0.11 kg dan gred besar ialah 1.91 ± 0.31 kg. Purata panjang buah nanas pula ialah 14.13 ± 2.05 cm bagi gred kecil, 16.59 ± 2.00 cm bagi gred sederhana dan 19.84 ± 3.43 cm bagi gred besar. Purata diameter maksimum bagi buah nanas bergred kecil ialah 10.06 ± 0.91 cm, gred sederhana ialah 11.07 ± 1.36 cm dan gred besar ialah 12.63 ± 0.89 cm. Purata ukur lilit maksimum buah nanas gred kecil ialah 31.6 ± 2.85 cm, gred sederhana ialah 34.78 ± 4.29 cm dan gred besar ialah 39.68 ± 2.78 cm. Purata panjang dan diameter tangkai pula masing-masing ialah 12.42 ± 0.91 cm dan 7.53 ± 0.92 cm bagi gred kecil, 13.46 ± 1.36 cm dan 9.15 ± 0.85 cm bagi gred sederhana, dan 12.12 ± 0.89 cm dan 10.32 ± 1.06 cm bagi gred besar. Purata panjang mahkota bagi buah nanas gred kecil ialah 19.5 ± 3.76 cm, gred sederhana ialah 21.73 ± 3.2 cm dan gred besar ialah 23.34 ± 5.02 cm. Purata daya tolak yang diperlukan untuk mematahkan buah nanas daripada tangkainya ialah 45.38 ± 14.59 N bagi gred kecil, 55.46 ± 16.06 N bagi gred sederhana dan 69.17 ± 19.09 N bagi gred besar.

Summary

Physical properties of the pineapple are very important to develop a pineapple harvester. Important parameters such as fruit weight, length, maximum diameter, maximum circumference, stem length, stem diameter and crown length were collected and recorded from matured pineapples freshly harvested in peat soil area, MARDI Pontian. The force required to separate matured pineapple from its stem was also measured using a digital force gauge. Results showed that the average weight for small grade pineapple was 0.89 ± 0.13 kg, medium grade pineapple 1.34 ± 0.11 kg and large grade pineapple 1.91 ± 0.31 kg. The average pineapple length was 14.13 ± 2.05 cm for small grade, 16.59 ± 2.00 cm for medium grade and 19.84 ± 3.43 cm for large grade. The average maximum diameter for small grade pineapple was 10.06 ± 0.91 cm, medium grade 11.07 ± 1.36 cm and large grade was 12.63 ± 0.89 cm, while the average maximum circumference of small grade pineapple was 31.6 ± 2.85 cm, medium grade 34.78 ± 4.29 cm and large grade 39.68 ± 2.78 cm. The average stem length and stem diameter was 12.42 ± 0.91 cm and 7.53 ± 0.92 cm, respectively for small grade pineapple, 13.46 ± 1.36 cm and 9.15 ± 0.85 cm for medium grade, dan 12.12 ± 0.89 cm dan 10.32 ± 1.06 cm for large grade. The average crown length for small grade pineapple was 19.5 ± 3.76 cm, medium grade 21.73 ± 3.2 cm and large grade was 23.34 ± 5.02 cm. The average force required to separate matured pineapple from its stem was 45.38 ± 14.59 N for small grade pineapple, 55.46 ± 16.06 N for medium grade and 69.17 ± 19.09 N for large grade pineapple.

Pengarang

Mohd Taufik Ahmad

Pusat Penyelidikan Kejuruteraan

Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

E-mel: taufik@mardi.gov.my

Bunyamin Abu Kassim, Mohamad Saiful Nizam Azmi, Ramlan Ismail, Muhammad Hariz Musa, Rohazrin Abd Rani, Adli Fikri Ahmad Sayuti, Siti Noor Aliah Baharom (Dr.) dan Badril Hisham Abu Bakar (Dr.)

Pusat Penyelidikan Kejuruteraan

Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor