Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian
AGROTECHNO
Volume 10, Nomor 1, April 2025
ISSN: 2503-0523 ■ e-ISSN: 2548-8023

Karakteristik Sifat Fisik Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L) pada Kadar Air yang Berbeda

Physical characteristics of Peanut (Arachis hypogaea L) at various moisture content

Ireine A. Longdong[1*], Lady C. Ch. E. Lengkey[1], Dian Retno Argarini[1], Yoakhim Ossoe Beatrix Doodoh[1], Gede Arda[2]
[1]*Program Studi Teknik Pertanian,Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia*
[2]*Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kuta Selatan, Badung, Bali, Indonesia*
*Email:ireine@unsrat.ac.id

Abstrak

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) varietas batik merupakan salah satu pangan lokal yang banyak dijumpai di Sulawesi Utara, terutama di daerah Kawangkoan dan dikenal dengan kacang sangrai. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sifat fisik kacang tanah varietas batik pada berbagai kadar air. Adapun sifat fisik kacang yang diukur meliputi panjang, lebar, tebal, diameter aritmatik, diameter geometrik, porositas, densitas kamba, sudut geseg, sudut curah, serta berat per 1000 biji. Sifat fisik tersebut diukur pada kadar air 6%, 7%, 7,3%, 8,1%, dan 8,3%. Data yang diperoleh dianalisis dan dinyatakan dengan Model regresi linier hubungan antara kadar air dan sifat fisiknya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air kacang tanah varietas batik ini mempunyai korelasi yang kuat dengan sifat fisiknyanya. Kadar air yang terkandung pada kacang tanah sangat berpengaruh terhadap perubahan sifat fisik kacang tanah dimana semakin tinggi nilai kadar air maka semakin besar perubahan nilai dari dimensi (panjang, lebar, dan tebal), diameter aritmatik, diameter geometrik, sudut curah, sudut gesek, porositas, berat 1000 biji, kecuali sifat fisik densitas dimana semakin tinggi nilai kadar air maka semakin rendah pula densitas/kerapatan dari biji kacang tanah. Data sifat fisik ini diharapkan berguna untuk proses penanganan kacang tanah ini, ataupun memberikan data input bagi perancangan alat-alat penangan kacang tanah varietas Batik.

Kata kunci: *Sifat Fisik, Kacang Tanah, kadar air, regresi linier.*

Abstract

Peanuts (Arachis hypogaea L) batik variety is a local food widely found in North Sulawesi, especially in the Kawangkoan area and is known as roasted peanuts. This study examines the physical properties of peanuts of the batik variety at various water contents. The physical properties of peanuts measured include length, width, thickness, arithmetic diameter, geometric diameter, porosity, cambium density, friction angle, bulk angle, and weight per 1000 seeds. These physical properties were measured at 6%, 7%, 7.3%, 8.1%, and 8.3% water contents. The data obtained were analyzed and expressed using a linear regression model of the relationship between water content and its physical properties. The results showed that the batik variety's water content of peanuts strongly correlated with its physical properties. The water content contained in peanuts greatly affects the changes in the physical properties of peanuts where the higher the water content value, the greater the change in the value of the dimensions (length, width, and thickness), arithmetic diameter, geometric diameter, bulk angle, friction angle, porosity, weight of 1000 seeds, except for the physical properties of density where the higher the water content value, the lower the density of the peanut seeds. This physical property data is expected to be useful for the handling process of these peanuts, or to provide input data for the design of Batik variety peanut handling tools.

Keyword: physical properties, peanut 'Batik', moisture content, liniear regression

PENDAHULUAN

Maesen dan Somaatmadja (2005) mengemukakan bahwa kacang tanah merupakan tanaman monoecious yang berbentuk tegak atau menjalar dan merupakan tanaman herba semusim. Batang utama berkembang dari epikotil dan membawa kotiledon pada tiap daun ruas pertama. Tanaman kacang tanah mempunyai dua fase pada pertumbuhan yaitu fase pertumbuhan vegetatif dan generatif. Fase vegetatif dihitung sejak tanaman muncul dari dalam tanah atau sejak biji berkecambah hingga tajuk mencapai

maksimum. Fase generatif atau reprodukif dinyatakan sejak waktu tanam berbunga hingga perkembangan polong, perkembangan biji, dan pada saat matang. Steenis (2005) mengidentifikasi bahwa periode kritis tanaman kacang tanah terhadap air adalah pada fase perkecambahan, fase berbunga (25 – 30 hari), periode masuknya ginofor (tangkai kepala putik) ke dalam tanah (35 – 40 hari), periode pengisian polong (50 – 65 hari), dan menjelang panen. Buah kacang tanah berbentuk polong yang memanjang dan tidak bersekat, berwarna kuning pucat dengan panjang antara 2-7 cm, didalam polong ini terdapat biji yang biasanya terdiri dari 1-5 biji. Menurut Sutarto (2000) kacang tanah memiliki bintil akar, sebagai hasil simbiosis dengan bakteri *Rhizobium* yang berguna untuk membantu penyediaan unsur nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman.

Gambar 1. Kacang Tanah Varietas Batik

Pengetahuan tentang sifat fisik produk pertanian sangat penting untuk dapat dijadikan dasar penentuan rancang bangun alat pengolah produk terkait. Misalkan untuk merancang alat sortasi buah jeruk, diameter jeruk matang sesuai dengan mutu yang ditetapkan menjadi patokan dalam menentukan mekanisme mesin. Begitu pula sifat fisik lain yang dapat diukur dapat dijadikan parameter untuk menentukan kualitas ataupun tingkat kematangan produk seperti warna, kekerasan, bentuk dan sebagainya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan sifat fisik kacang tanah pada tingkat kadar air yang berbeda. Dengan memperoleh parameter fisik dari kacang tanah varietas batik ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi para perancang alat-alat proses kacang tanah ataupun alat sortasi benih kacang tanah. Dalam penelitian ini hanya dibatasi pada beberapa sifat fisik saja yaitu dimensi biji, rata-rata diameter geometrik dan aritmatik, kebulatan, berat 1.000 kacang tanah, sudut curah (*angle of repose*), porositas, densitas, sudut gesek (*angle of friction*). Penelitian ini juga dibatasi pada tingkat kadar air yang berbeda diantaranya, kadar air setelah panen (kadar air awal 48%), dan kadar air setelah pengeringan yaitu 6%, 7%, 7,3%, 8,1%, dan 8,3%.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Maret, 2023, selama 1 minggu di Laboratorium Teknik Biosistem, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Persiapan sampel

Kacang tanah varietas batik di peroleh dari Desa Kanonang, Kecamatan Kawangkoan, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Kacang yang telah dipanen kemudian dibawa ke Laboratorium Teknologi dan Pengolahan Hasil Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Kacang lalu dipilah dan dipisahkan dari brangkasnya, dan dikupas. Kacang yang telah dikupas dari kulit polongnya kemudian dijemur dibawah sinar matahari yaitu pukul 09:00-15:00 setelah mencapai kadar air yang diinginkan.

Parameter pengamatan

Ukuran kacang

Ukuran Panjang, lebar dan tebal kacang dari 100 biji kacang yang dipilih secara acak diukur dengan menggunakan *vernier caliper digital.* Pengukuran dilakukan dengan ulangan sebanyak 3 kali.

Diameter aritmatik dan geometrik

Penentuan Rata-rata diameter aritmatik (D_a) dan rata-rata diameter geometrik (D_g) menggunakan sampel yang sama pada perhitungan dimensi yaitu 100 biji kacang tanah dan dapat dihitung dengan persamaan 1 dan 2:

$$D_a = \frac{P + L + T}{3} \quad [1]$$

$$D_g = (P.L.T)^{1/3} \quad [2]$$

Dimana D_a adalah rerata diameter aritmatik; D_g = Rerata diameter geometrik; P = Panjang (mm); L = Lebar (mm); dan T= Tebal (mm).

Kebulatan

Penentuan *sphericity* (kebulatan) menggunakan sampel yang sama dalam perhitungan dimensi yaitu 100 biji kacang tanah dan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3 (Ravi dan Thirupathi, 2014):

$$\Phi = \frac{(P.L.T)^{1/3}}{P} \quad [3]$$

Keterangan :

Φ adalah Kebulatan (*sphericity*); P = Panjang (mm); L = Lebar; (mm) T = Tebal (mm)

Kadar Air

Kadar air kacang diukur dengan menggunakan metode oven (AOAC, 2005) dimana kadar air kacang dihitung menggunakan rumus 4.

$$KA = \frac{W1-W2}{W1} \; x \; 100\% \qquad [4]$$

Dimana *KA* adalah kadar air kacang (% bb); W_1 = berat sampel awal (g); W_2 = Berat sampel akhir (g).

Densitas Kamba (*Bulk density*)

Untuk mendapatkan nilai *bulk density* atau densitas kamba 100 biji kacang tanah dimasukkan kedalam gelas ukur 250ml, kemudian kacang tanah dalam gelas ukur tersebut dituang di atas wadah yang telah diketahui berat wadah tersebut, dilakukan sebanyak 3 ulangan, densitas kamba dihitung dari massa biji sampel dan 12olumen gelas ukur yang terisi sampel (Singh et al., 2014) seperti Persamaan 5 berikut:

$$\rho b = \frac{m_b}{v_b} \qquad [5]$$

Keterangan:

ρb = *bulk density* (g/cm^3); m_b = berat sampel (g), v_b = volume yang ditempati oleh sampel (cm^3)

Porositas

Perhitungan porositas dengan cara memasukkan 100 butir kacang tanah kedalam gelas ukur(*Vs*), selanjutnya air aquades dari gelas ukur100 ml dituangkan kedalam gelas ukur tersebut hingga semua kacang terendam air, air yang tersisa kemudian dicatat agar dapat mengetahui air yang mengisi pori kacang pada gelas ukur (*Vp*). Porositas dihitung menggunakan persamaan 6 dibawah ini:

$$\varepsilon = \frac{Vs}{Vt} \; x \; 100\% \qquad [6]$$

Dimana ε adalah porositas (%), *Vs* = Volume Sampel, *Vt* = Volume Total

Sudut Curah (*Angle of repose*)

Sudut curah diukur dengan cara biji kacang tanah sebanyak 2 kg ditampung pada corong, kemudian tutup dibuka hingga kacang tanah meluncur sehingga membentuk gundukan dimana jarak antara mulut corong dengan alas yaitu 20 cm, setelah terbentuk gundukan dihitung panjang diameter tumpukan (d) dan tinggi tumpukan (t), dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dapat dihitung menggunakan persamaan 7 sebagai berikut:

$$\theta = \tan^{-1} \frac{t}{\frac{1}{2} * d} \qquad [7]$$

Dimana θ adalah sudut curah, *t* adalah tinggi tumpukan, dan *d* = diameter tumpukan

Sudut Gesek

Untuk mengukur sudut gesek biji kacang tanah varietas batik yaitu dengan meletakkan 100 biji kacang di atas papan kemudian diangkat, sudut gesek dihitung saat kacang mulai meluncur dengan cara mengukur tinggi alas dan panjang alas, dilakukan sebanyak 3 kali ulangan pada masing-masing tingkat kadar air berbeda, secara ringkas cara pengukuran sudut gesek dapat dihitung menggunakan persamaan 8 sebagai berikut :

$N = mg \cos \theta$

$mg \sin \theta = \mu_s N$

$mg \sin \theta = \mu_s mg \cos \theta$

$\tan \theta = \frac{Sin\ \theta}{Cos\ \theta} = \mu_s$

dan sudut θ dapat dihitung dengan

$$\theta = \arctan \mu_s \qquad [8]$$

Dimana N adalah gaya normal (N), *m* adalah massa benda, g adalah percepatan gravitasi bumi; θ = sudut kemiringingan bidang, μ_s = koefisien gaya gesek kinetis

Berat 1000 Biji Kacang Tanah

Menurut Eliya, (2014). Penentuan berat 1.000 biji kacang tanah dengan cara menimbang 100 biji kacang tanah secara acak yang di ulang 10 kali dan dilakukan 3 kali ulangan, Tujuan dari penentuan berat adalah untuk menghitung berat 1.000 biji kacang tanah.

Analisis data

Seluruh data hasil pengukuran dianalisis untuk memperoleh nilai parameter rata-rata dari kacang. Korelasi kadar air dan Parameter fisik kacang batik dihitung dan disajikan dalam bentuk kurva regresi linear sederhana. Persamaan korelasi yang menunjukkan hubungan antara kadar air dan parameter pengamatan dibuat dengan memunculkan *trendline* dari kurva. Data dianalisis dengan program Microsoft office Excel (Microsoft Inc.)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu dan Kelembaban Relatif Selama Penjemuran

Kondisi pengeringan dengan sinar matahari sangat menentukan laju pengeringan produk pertanian. Hasil pengamatan selama 3 hari penjemuran diperoleh suhu tertinggi adalah 41,30°C. Penurunan suhu karena kondisi berawan membuat suhu mencapai 38,17°C meskipun tidak terjadi sepanjang hari. Kondisi yang sama juga terjadi pada kelembapan udara yang mencapai 21% pada hari cerah dan naik ke RH = 37% saat terjadi mendung. Kelembapan udarah relatif rata-rata mencapai 26%, yang menunjukkan kelembapan udara yang cukup rendah untuk kondisi tropis. Intensitas cahaya juga terendah tercatat sebesar 80.929 lux sedangkan pada hari kedua dan ketiga masing-masing tercatat 94.171 lux, dan 90.729 lux. Sebagai perbandingan, intensitas pencahayaan sinar matahari langsung berkisar antara 32.000 – 100.000 lux, yang menunjukkan bahwa intensitas pencahayaan selama penjemuran kacang

mencapai 94% dari rata-rata intensitas cahaya matahari langsung.

Hasil pengamatan suhu pada penjemuran kacang tanah di penelitian ini diperoleh dari pengamatan suhu di lapangan pada pukul 09:00-15:00 selama 3 hari. Suhu pada puncak hari yang didapat selama penjemuran berturut-turut adalah 38,17℃ , 41,30 dan 40,27℃ masing-masing untuk hari pertama, kedua dan ketiga. Pada penelitian ini pengamatan suhu dilakukan setiap satu jam sekali selama proses penjemuran berlangsung. Pukul 13:00 pada hari pertama terdapat penurunan suhu dikarenakan cuaca yang berawan namun suhu Kembali naik pada pukul 14:00.

Perubahan Nilai Kadar Air

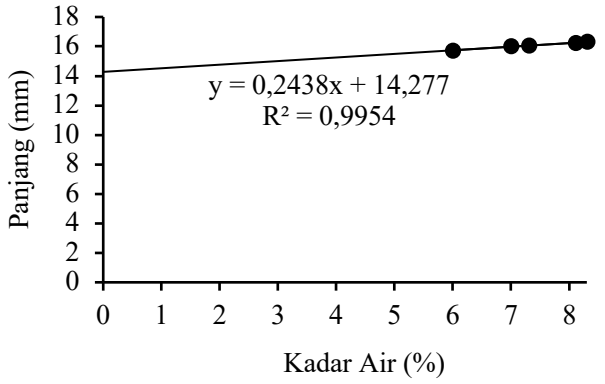
Kacang tanah dijemur selama 3 hari berturut-turut, pada hari kedua diperoleh kadai air sebesar 7%, dan hari ketiga menjadi 6% kemudian untuk menghindari kadar air yang terlalu rendah, kacang tanah kemudian disimpan pada suhu ruang selama 3 hari dan diperoleh kenaikan kadar air pada kacang tanah menjadi 7,3%,8,1%, dan 8,3% dengan rentang 1 hari berturut-turut.

Dimensi

Tiga dimensi aksial didapat dengan mengukur dimensi panjang, dimensi lebar dan dimensi tebal menggunakan jangka sorong digital. Pada kadar air awal yaitu 48,51% diperoleh dimensi panjang 17,87 mm, lebar 11,52 mm, dan tebal 9,83 mm. Data dimensi aksial yang didapat pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

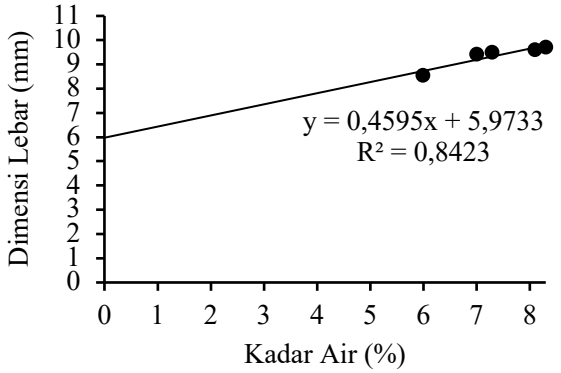
Tabel 1. Dimensi aksial pada kadar air yang berbeda

Kadar Air (%)	Dimensi Aksial		
	P (mm)	L (mm)	T(mm)
6	15,73	8,54	7,77
7	16	9,41	7,86
7,3	16,06	9,50	7,9
8,1	16,23	9,59	7,97
8,3	16,31	9,69	8,09



Gambar 1. Hubungan Kadar Air Dengan Dimensi Panjang

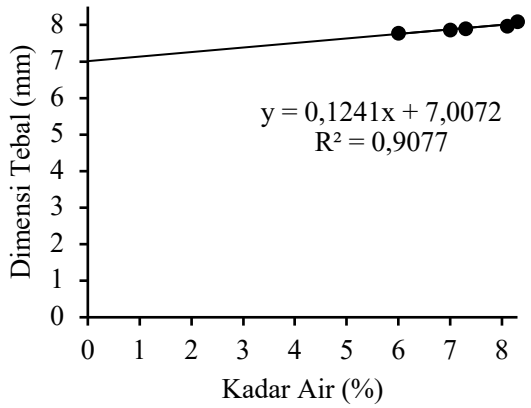
Gambar 1 memperlihatkan bahwa hubungan kadar air terhadap dimensi panjang dengan persamaan P = 14,277 + 0,2438Ka dan nilai R^2 = 0,9954, terdapat hubungan linear, semakin tinggi tingkat kadar air maka semakin besar dimensi panjang untuk terhadap dimensi panjang dimana semakin tinggi kadar air maka nilai dari dimensi panjang semakin besar, hal ini terlihat pada rata-rata panjang mm 15,37 – 16,31mm dengan rentang kadar air 6 - 8%. Hal serupa terjadi pada penelitian pada biji gabah (Wijaya, 2019) dimana terlihat kenaikan pada dimensi panjang 8,15 – 8,24 dengan rentang kadar air 12,80 – 20,50%, didapat persamaan linear P = 8,0235 + 0, 0109Ka, dan nilai R^2 = 0,8395, tidak hanya itu pertambahan panjang seiring dengan bertambahnya kadar air juga didapati pada biji lentil merah (Gharibzahedi *et al*. 2011), kedelai (Davies dan Okene, 2009), kacang hijau (Unal *et al*., 2008). Kenaikan nilai dimensi panjang dikarenakan semakin banyak kandungan kadar air pada kacang tanah dimana air tersebut mengisi pori-pori molekul kacang tanah yang membuat biji kacang tanah membengkak (*Swelling*).



Gambar 2. Hubungan Kadar Air Dengan Dimensi Lebar

Hubungan kadar air dengan dimensi lebar pada kacang tanah varietas batik mempunyai persamaan L = 5,9733+ 0,4595Ka dan nilai R^2 = 0,8423 pada rentang kadar air 6 - 8,3% mengalami kenaikan dari 8,54 – 9,69mm (Gambar 9), persamaan regresi menunjukkan bahwa peningkatan kadar air menyebabkan kenaikan dimensi lebar kacang tanah. Hal serupa juga dinyatakan pada penelitian sebelumnya (Wijaya, 2019) untuk biji gabah pada rentang kadar air 12,80-20,50% mengalami kenaikan dimensi 3,45 – 3,54 mm. Kenaikan nilai dimensi lebar dikarenakan semakin banyak kandungan kadar air yang terkandung pada kacang tanah dimana air tersebut mengisi pori-pori molekul kacang tanah yang membuat biji kacang tanah membengkak (s*welling*) hal serupa terdapat pada biji lentil merah

(Gharibzahedi *et al*. 2011), kacang hijau (Unal *et al*. 2008), kacang gude (Sangani dan Davara, 2013), kedelai (Davies dan Okene, 2009).



Gambar 3. Hubungan Kadar Air Dengan Dimensi Tebal

Hubungan kadar air dengan dimensi tebal dengan persamaan T = 7,0072 + 0,1241Ka dan nilai R^2 = 0,9077 (Gambar 3) memperlihatkan bahwa terdapat hubungan yang linear, dimana semakin tinggi tingkat kadar air maka semakin besar dimensi tebal pada kacang tanah dapat dilihat pada (tabel 8) rentang kadar air 6 – 8,3% dimensi tebal meningkat 2,12 – 2,20 mm. Hal serupa terjadi pada biji gabah (Wijaya, 2019) pada rentang kadar air 12,80 – 20,50% dengan persamaan T = 1,9965 + 0,0101Ka, dan pada biji lentil merah (Gharibzahedi *et al*. 2011), kacang merah (Kiani *et al*. 2008), biji coklat (Bart-plange dan Baryeh, 2003), dan kedelai (Davies dan Okene, 2009). Sama halnya dimensi panjang dan dimensi lebar kadar air juga sangat berpengaruh terhadap perubahan dimensi tebal dimana air mengisi pori-pori molekul pada kacang tanah yang membuat biji kacang tanah mengalami pembengkakan (*swelling*).

Diameter Aritmatik dan Diameter Geometrik

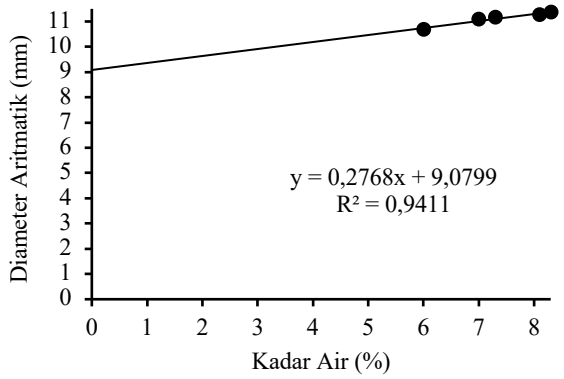
Perhitungan diameter rata-rata digunakan untuk menyatakan ukuran pada suatu bahan uji. Pengukuran diameter ini terdiri dari diameter rata-rata aritmatik dan diameter rata-rata geometrik. Pada penelitian ini perhitungan diameter aritmatik dan geometri diperoleh dari jumlah tiga dimensi aksial yaitu dimensi panjang, dimensi lebar dan dimensi tebal biji kacang tanah varietas batik pada tingkat kadar yang berbeda untuk kadar air awal 48,51% diperoleh diameter aritmatik 13,07 mm dan diameter geometrik 12,65 mm.pada penelitian ini diperoleh kadar air setelah pengeringan yaitu 6%, 7%, 7,3%, 8,1%, dan 8,3%.

Pengaruh kadar air terhadap diameter aritmatik dan geometrik dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2. Diameter pada berbagai tingkat kadar air yang berbeda

No	Kadar air (%)	Diameter (mm)	
		D_a (mm)	D_g (mm)
1	6,0	10,68	10,14
2	7,0	11,09	10,57
3	7,3	11,16	10,64
4	8,1	11,26	10,74
5	8,3	11,37	10,85

Tabel 2 menunjukkan peningkatan diameter aritmatik (D_a) dan geometric (D_g) seiring dengan meningkatnya kadar air. Peningkatan parameter diameter dikarenakan semakin banyak kandungan air pada bahan maka dimensi dari kacang tanah varietas batik juga semakin besar.



Gambar 4. Hubungan Kadar Air Dengan Diameter Aritmatik

Gambar 4 memperlihatkan bahwa terdapat hubungan linear pada kadar air terhadap diameter aritmatik, semakin meningkat kadar air maka semakin besar nilai diameter aritmatik kacang tanah dapat dilihat pada (Tabel 2) 10,68 – 11,37mm rentang kadar air 6 – 8,3% dengan persamaan Da = 9,0799 + 0,02768Ka dan nilai R^2 = 0,9411. Hal serupa juga terjadi pada gabah (Wijaya, 2019) dimana terjadi peningkatan diameter aritmatik 4,57 – 4,66mm pada rentang kadar air 12,80 – 20,50 % dengan persamaan D_a = 4,4332 + 0,0112Ka, dan nilai R^2 = 0,9606, peningkatan diameter terhadap kadar air juga terjadi pada buah pinang (Bulan *et al*., 2019) dimana terjadi peningkatan dari 38,04 – 40,05mm dengan rentang kadar air 64,86 – 67,66%, dan pada kedelai (Rawung, 2022) untuk rentang kadar air 9 – 14% diameter aritmatik meningkat 6,28 – 6, 34mm.

Nilai diameter aritmatik didapat dari nilai 3 dimensi aksial yaitu panjang, lebar, dan tebal hal tersebut sangat berpengaruh terhadap nilai aritmatik dimana semakin tinggi kadar air nilai dari 3 dimensi aksial

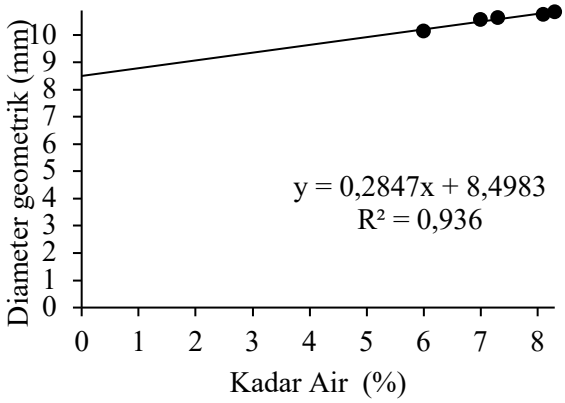
juga semakin besar hal tersebut yang mempengaruhi perubahan dari nilai aritmatik.

Hubungan kadar air terhadap diameter geometrik dengan persamaan D_g = 8,4983 + 0,2847Ka dan nilai R^2 = 0,936 memperlihatkan bahwa terdapat hubungan yang linear dimana untuk diameter geometrik dipengaruhi oleh kadar air dapat dilihat pada (Gambar 5), Sama halnya diameter aritmatik, diameter geometrik juga dipengaruhi terhadap perubahan nilai 3 dimensi aksial, dimana semakin tinggi nilai kadar air yang terkandung didalam biji kacang tanah maka semakin besar pula nilai dari 3 dimensi aksial kacang tanah, hal serupa dinyatakan oleh (Mohamed, 2006) pada kacang fava dimana diameter geometrik meningkat seiring dengan meningkatnya kadar air yaitu 9,69 – 12,24mm pada rentang kadar air 9,8 – 26,5%, juga pada biji kedelai (Rawung, 2022) dimana diameter geometriknya meningkat dari 6,20 hingga 6,24 dengan rentang kadar air 9% hingga 14%.

Kebulatan (*Sphericity*)

Untuk mengukur kebulatan, data yang telah diperoleh dari tiga dimensi aksial yaitu dimensi panjang, dimensi lebar, dan dimensi tebal kemudian dimasukan kedalam rumus yang telah ditentukan. Untuk kadar air awal 48,51% diperoleh kebulatan sebesar 0,71.

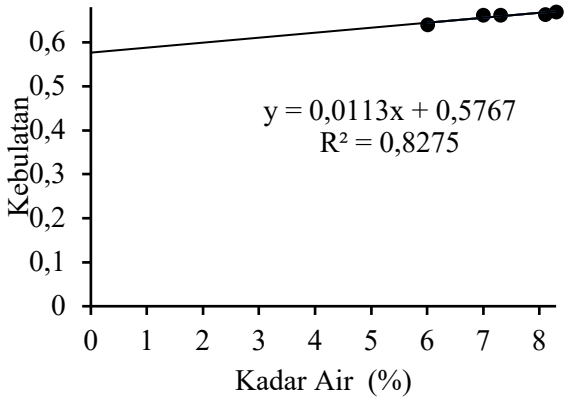
Gambar 6 memperlihatkan bahwa hubungan kadar air dengan perubahan nilai kebulatan dengan persamaan Φ = 0,5767 + 0,0113Ka dan nilai R^2 = 0,8275 memperlihatkan bahwa terdapat hubungan linear dimana semakin tinggi tingkat kadar air semakin



Gambar 5. Hubungan Kadar Air Dengan Diameter Geometrik

Tabel 3. Pengaruh kadar air terhadap kebulatan kacang tanah

No	Kadar air (%)	Rata-rata kebulatan (ϕ)
1	6,0	0,644
2	7,0	0,662
3	7,3	0,663
4	8,1	0,664
5	8,3	0,670



Gambar 6. Hubungan Kadar Air Terhadap Nilai Kebulatan Kacang Tanah

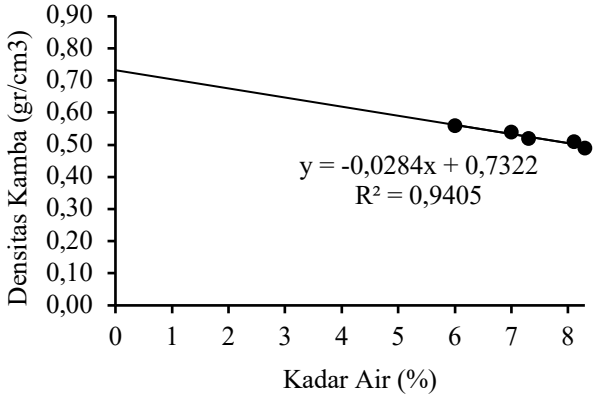
besar pula nilai dari kebulatan kacang tanah hal serupa terjadi pada yang ditulis oleh (Wijaya, 2019) untuk biji gabah meningkat dari 0,507 hingga 0,513 dengan rentang kadar air 12,80% hingga 20,50%, kemudian hal serupa juga terjadi pada kapulaga (Balakrishnan *et al.* 2011) dimana terjadi peningkatan nilai kebulatan 0,662 – 0,684 dengan rentang kadar air 8,41 – 24,87%, *laurel seeds* (Yurtlu *et al.,* 2010) dengan nilai kebulatan 0,775 - 0,802 pada rentang kadar air 6,09 – 36,76%, Benih *caper* (Dursun, 2005), nilai kebulatan meningkat yaitu 0,725 – 0,738 pada rentang kadar air 6,03 – 16,35% dengan persamaan Φ = 0,718 + 0,0013Ka dan nilai R^2 = 0,959, Lerak (Hawa dan Sultan, 2020) , dan pada biji kakao (Andasuryani *et al.,* 2015). Sama halnya diameter aritmatik dan geometric, kebulatan juga dipengaruhi oleh perubahan dimensi panjang, lebar dan tebal dimana semakin tinggi nilai dari 3 dimensi aksial maka semakin besar pula nilai kebulatan yang diperoleh.

Densitas Kamba

Bulk Density menunjukkan massa jenis curah dimana pori-pori kosong juga termasuk dalam hitungan. Untuk kadar air awal yaitu 48,51% diperoleh porositas sebesar 67,6%. Hubungan kadar air dan densitas Kamba (*bulk density*) pada kacang tanah varietas batik mempunyai persamaan ρ_b= 0,7322 – 0,0284Ka dan nilai R^2 = 0,9405 (Gambar 14), pada rentang kadar air 6% – 8,3% mengalami penurunan dari 0,56 – 0,49gr/cm^3, dapat dilihat pada persamaan regresi dimana kadar air berpengaruh terhadap perubahan nilai densitas, semakin banyak air yang terkandung pada biji kacang tanah maka biji kacang tanah mengalami pembengkakan (*swelling*), hal tersebut mengurangi nilai kerapatan dari kacang tanah. Hal serupa jug

Tabel 4. Pengaruh kadar air terhadap perubahan densitas kamba dan porositas kacang tanah

Kadar Air (%)	Densitas Kamba (gr/cm3)	Porositas (%)
6	0,56	74,82
7	0,54	75,00
7,3	0,52	78,14
8,1	0,51	79,56
8,3	0,49	80,90



Gambar 7. Hubungan Kadar Air Terhadap Densitas Kamba Kacang Tanah

dinyatakan pada penelitian sebelumnya pada biji lentil hitam (Sharon, *et al,*. 2018) dan biji adas (Shafiee, Motlagh, dan Minael, 2010).

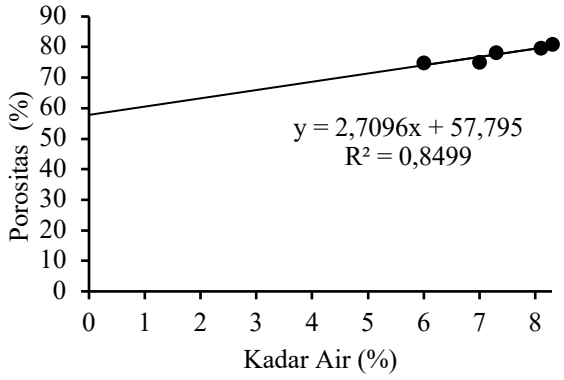
Porositas

Porositas dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara volume total pori-pori bahan dengan wadahnya. Untuk kadar air 48,51% diperoleh porositas sebesar 67,60%. semakin tinggi kadar air, maka nilai porositas semakin menurun. Penurunan porositas dikarenakan semakin banyak kandungan air yang menempati ruang kosong atau pori-pori kacang tanah.

Gambar 8 memperlihatkan hubungan kadar air terhadap porositas dengan persamaan $\varepsilon = 57{,}795 + 2{,}7096Ka$ dan nilai $R^2 = 0{,}8499$ menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar air maka nilai porositas semakin tinggi. Nilai dari densitas sangat berkaitan dengan porositas dimana semakin rendah densitas maka semakin besar nilai dari porositas. Hal serupa terdapat pada biji coklat (Bart-Plange dan Baryeh, 2002), kacang afrika (Bako dan Aguda, 2023), biji jarak pagar (Garnayak *et al.,* 2008), biji niger (Solomon dan Zewdu, 2009), kacang polong (Ganjloo, 2018).

Sudut Curah

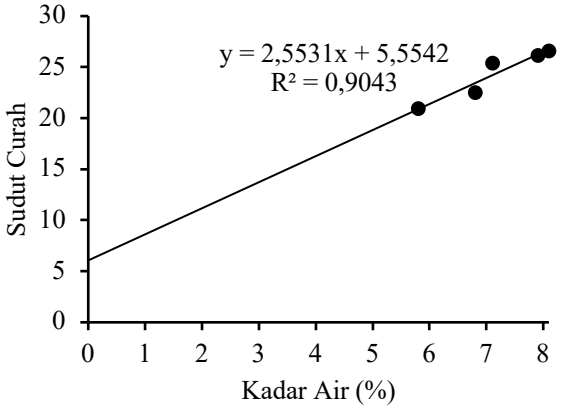
Pengukuran Sudut curah dilakukan dengan mengukur tinggi dari tumpukan kacang tanah kemudian dibagi dengan diameter yang terbentuk. Untuk kadar air awal 48,51% diperoleh sudut curah sebesar 30,8°. Hubungan kadar air terhadap sudut curah dengan persamaan $\theta = 5{,}5542 + 2{,}5531Ka$ dan nilai $R^2 = 0{,}9043$ (Gambar 9) memperlihatkan bahwa terdapat hubungan linear untuk besar sudut curah dipengaruhi oleh tingkat kadar air.



Gambar 8. Hubungan Kadar Air Terhadap Porositas Kacang Tanah

Tabel 5. Pengaruh kadar air terhadap sudut curah kacang tanah

Kadar Air (%)	Sudut Curah
6	20,89
7	22,49
7	25,39
8,1	26,13
8,3	26,57



Gambar 9 . Hubungan Kadar Air Terhadap Sudut Curah Kacang Tanah

Sudut curah meningkat dari 20,89 – 26,57° dengan rentang kadar air 6 – 8,3%. Hal serupa juga didapat pada *laurel seeds* (Yurtlu *et al*., 2010) sudut curah meningkat dari 23,87 – 31,16° pada rentang kadar air 6,09 – 36,76% dengan persamaan $\theta = 21{,}969 + 0{,}238Ka$ dan nilai $R^2 = 0{,}90$, kapulaga (Balakrishnan

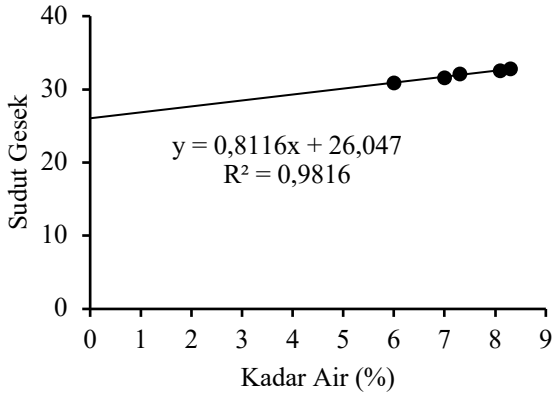
et al., 2010) peningkatan sudut curah 20,39 – 26,63° dengan rentang kadar air 8,41 – 24,87%, dan *guna seed* (Aviara *et al*., 1999), dan kelabat (Ebubekir *et al*., 2004) dengan nilai R^2 = 0,9558. Semakin rendah kadar air maka sudut yang terbentuk semakin kecil. Penurunan sudut curah dikarenakan beberapa faktor yaitu perbedaan kadar air yang terkandung didalam kacang sehingga berpengaruh pada hasil pengukuran. Material dengan kohesi tinggi berarti material tersebut tidak dapat bergerak bebas sehingga memungkinkan untuk membentuk sudut yang besar. Sedangkan bahan dengan kekuatan kohesi rendah memiliki sudut yang lebih kecil.

Sudut Gesek

Pengukuran sudut gesek dilakukan dengan mengukur panjang alas dan tinggi alas kemudian kacang yang telah disimpan di atas tripleks dimiringkan hingga seluruh kacang tanah menggelinding di atas tripleks. Untuk kadar air awal yaitu 48,51% diperoleh sudut gesek sebesar 44,44°.

Tabel 6. Memperlihatkan perubahan sudut gesek pada kacang tanah

Kadar Air (%)	Sudut Gesek (°)
6	30,91
7	31,63
7,3	32,13
8,1	32,54
8,3	32.81



Gambar 10. Hubungan Kadar Air Terhadap Sudut Gesek Kacang Tanah

Gambar 10 memperlihatkan hubungan kadar air terhadap sudut gesek dengan persamaan φ = 0,8116x + 26,047x dan nilai R^2 = 0,9816Ka, terdapat hubungan linear dimana semakin tinggi kadar air maka nilai sudut gesek semakin besar, peningkatan sudut gesek dikarenakan semakin banyak kandungan air yang menyebabkan kohesi tinggi maka massa pada kacang semakin besar sehingga permukaan kacang tanah yang menempel pada papan tripleks semakin besar, hal serupa juga didapat pada gabah (Wijaya, 2019) mengalami peningkatan sudut gesek seiring dengan bertambahnya kadar air pada gabah 38,22 – 40,34° pada rentang kadar air 12,80 – 20,50%, dan nilai R^2 = 0,99, kedelai (Rawung, 2022) terjadi peningkatan sudut gesek 14,10° – 17,01° dengan rentang kadar air 9 – 14 %.

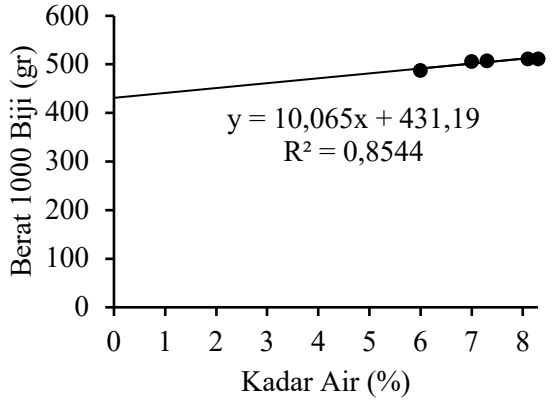
Berat 1000 Biji Kacang Tanah

Pengukuran massa dilakukan dengan mengukur massa 1000 biji pada berbagai perlakuan kadar air. Nilai dari massa 1000 biji kacang tanah varietas batik meningkat seiring dengan peningkatan kadar air. Untuk kadar air awal yaitu 48,51% diperoleh berat sebesar 954,31gr. Semakin tinggi kadar air yang terkandung pada sampel maka massa dari sampel tersebut semakin tinggi. penurunan massa 1000 biji kacang tanah pada penelitian ini dikarenakan kadar air awal kacang tanah sangat tinggi dan mengalami penurunan setelah proses pengeringan karena karena air yang terkandung dalam kacang tanah mengalami proses penguapan. Penurunan massa dari 1000 biji kacang tanah varietas batik dapat dilihat pada tabel 14.

Hubungan kadar air terhadap berat 1000 biji dengan persamaan M_{1000} = 431,19 + 10,065Ka dan nilai R^2 = 0,8544 (Gambar 11) bahwa terdapat hubungan linear kadar air terhadap berat 1000 biji kacang tanah dimana semakin tinggi tingkat kadar air maka berat 1000 biji semakin besar hal ini dikarenakan air yang terkandung pada kacang mengisi pori-pori molekul hal tersebut menyebabkan pembengkakan (*swelling*) yang mengakibatkan biji kacang tanah semakin besar. Hal serupa juga didapati pada penelitian kapulaga (Balakrishnan *et al*., 2010) dimana terjadi peningkatan dari 115 – 146 gr dengan rentang kadar air 8,41 – 24,87%, tidak hanya itu peningkatan massa 1000 biji terhadap meningkatnya kadar air juga terdapat pada benih buah delima (Kingsly *et al*., 2006), kacang merah (Kiani *et al.,* 2008), dan gabah (Wijaya, 2019).

Tabel 7. Pengaruh kadar air dengan massa 1000 biji kacang tanah

Kadar Air (%)	Berat 1000 Biji (gr)
6	487,59
7	506,95
7,3	507,16
8,1	511,62
8,3	512,01



Gambar 11. Hubungan Kadar Air Dengan Massa 1000 Biji Kacang Tanah

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa kadar air yang terkandung pada kacang tanah sangat berpengaruh terhadap perubahan sifat fisik kacang tanah dimana semakin tinggi nilai kadar air maka semakin besar perubahan nilai dari dimensi (panjang, lebar, dan tebal), diameter aritmatik, diameter geometrik, sudut curah, sudut gesek, porositas, berat 1000 biji, kecuali sifat fisik densitas dimana semakin tinggi nilai kadar air maka semakin rendah pula densitas/kerapatan dari biji kacang tanah dapat dilihat pada persamaan regresi linear sederhana dimana, Panjang dengan persamaan P = 14,277 + 0,2438Ka dan nilai R^2 = 0,9954, Lebar, L = 5,9733+ 0,4595Ka dan nilai R^2 = 0,8423, Tebal, T = 7,0072 + 0,1241Ka dan nilai R^2 = 0,9077, Diameter Aritmatik, D_a = 9,0799 + 0,02768Ka dan nilai R^2 = 0,9411, Diameter Geometrik D_g = 8,4983 + 0,2847Ka dan nilai R^2 = 0,936, kebulatan Φ = 0,5767 + 0,0113Ka dan nilai R^2 = 0,8275, Bulk density ρ_b= 0,7322 - 0,0284Ka dan nilai R^2 = 0,9405, Porositas ε = 57,795 + 2,7096Ka dan nilai R^2 = 0,8499, Sudut Curah θ = 5,5542 + 2,5531Ka dan nilai R^2 = 0,9043, Sudut Gesek φ = 0,8116x + 26,047x dan nilai R^2 = 0,9816Ka, Berat 1000 biji M_{1000} = 431,19 + 10,065Ka dan nilai R^2 = 0,8544

Pada penelitian kali ini menggunakan metode regresi linear sederhana dengan persamaan y = a + bx, regresi linear sederhana menjadi salah satu cara untuk mengetahui nilai dugaan yang tidak termasuk di dalam data.

Saran

Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk kemudian dibuat penelitian sifat fisik dan mekanik varietas maupun jenis bahan pertanian lain. Model regresi linear dapat memudahkan, menambah kecepatan, kejelasan, dan kekuatan-kekuatan gagasan dalam jangka waktu yang relatif singkat, dimana hal ini diharapkan menjadi salah satu cara untuk menyelesaikan suatu masalah.

DAFTAR PUSTAKA

Aviara, N. A., M. I. Gwandzang., M. A. Haque. 1999. Physical properties of guna seeds. Journal of Agricultural Engineering Research, 73(2) :105-111.

Balakrishnan, M., M. R. Manikantan, R. Viswanathan, V. V. Sreenarayanan. 2011. Moisture dependent physical properties of cardamom. Int. Agrophys, 25 : 399-402.

Baryeh, E. A., & B. K. Mangope. 2003. Some physical properties of QP-38 variety pigeon pea. Journal of food Engineering, 56(1): 59-65.

Bulan, R., E. S. Ayu, & A. Sitorus. 2019. Effects of moisture content on some engineering properties of arecanut (*Areca catechu* L.) Fruit which are relevant to the design of processing equipment. Inmateh-Agricultural Engineering, 60(1): 61- 70.

Bako, T., & A. C. Aguda 2023. Effect of moisture content on the engineering properties of African yam bean (Sphenostylis stenocarpa) seed. Journal of Horticulture and Postharvest Researc, 6(1): 15-26.

Dursun. E., & I. Dursun. 2005. Some physical properties of caper seed. Biosystems Engineering, 92(2): 237-245.

Garnayak D.K., R. C. Pradhan., S. N. Nalk, N. Bhatnagar. 2008. Moisture-dependent physical properties of jatropha seed. Industrial Crops Products, 27 (1): 127-129.

Gharibzahedi, S. M. T., M. Ghasemlou., S. H. Razavi., S. M. Jafarii., K. Faraji. 2011. Moisture-dependent physical properties and biochemical composition of red lentil seeds. International Agrophysics, 25(4): 243-347.

Ganjloo, A., M. Bimakr., S. Zarringhalami., M. J. Safaryan., M. Ghorbani. 2018. Moisture-dependent physical properties of green peas (Pisum sativum L.). International Food Research Journal, 25(3): 1246-1252

Hawa, L. C., & S. M. Sultan 2020. Studi variasi kadar air terhadap sifat fisik dan mekanik lerak (sapindus rarak). Jurnal Teknologi Pertanian, 21(1): 19-28.

Kingsly, A. R. P., D. B. Singh., M. R. Manikantan., R. K. Jain. 2006. Moisture dependent physical properties of dried pomegranate seeds

(*Anardana*). Journal of Food engineering, 75(4): 492-496.

Kiani Deh Kiani, M., S. Minaei., H. Maghsoudi., M. Ghasemi Varnamkhasti. 2008. Moisture dependent physical properties of red bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grains. International Agrophysics. 22(3): 231-237.

Rawung, J. R., L. C. C. E. Lengkey., R, Molenaar. 2022 Kajian Sifat Fisik Kedelai Varitas Anjasmoro Di Desa Lolah Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa. Jurnal Cocos, 1(2).

Shafiee, S., A. M. Motlagh., S. Minaei. 2010. Moisture dependent physical properties of fennel seeds. African Journal of Agricultural Research, 5(17):2315-2320.

Sutarto. 2000. Uji Daya Hasil Beberapa Kultivar Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). Laporan Penelitian. Institut Pertanian Bogor.

Wijaya, S. N. 2019. Pengaruh Kadar Air Pada Beberapa Sifat Fisik dan Mekanik Gabah Genjah Arum. Skripsi. Jurusan Keteknikan Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.

Yurtlu, Y. B., E. Yesiloglu, F. Arslanoglu. 2010. Physical properties of bay laurel seeds. Int. Agrophys, 24: 325-328.

Zewdu, A. D., & W. K. Solomon. 2007. Moisture-dependent physical properties of tef seed. iosystems engineering, 96(1): 57-63. Atriana, N. 2016. Kadar Air, Kualitas Fisik Biji Dan Serangan Cendawan Pascapanen Pada Kacang Tanah Yang Diperoleh Dari Pasar Tradisional Ciampea Bogor. Biosel (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan, 5(2):133-143.