

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik Semen Segar

Evaluasi semen segar sapi simmental pada penelitian ini diamati secara makroskopis dan mikroskopis. Evaluasi makroskopis merupakan pemeriksaan semen langsung tanpa menggunakan alat bantu, pemeriksaan ini meliputi volume, warna, konsistensi dan pH, sedangkan pemeriksaan mikroskopis merupakan pengamatan menggunakan mikroskop. Pengamatan ini meliputi konsentrasi, gerak massa, gerak individu, motilitas, persentase hidup dan abnormalitas. Hasil pemeriksaan semen segar sapi Simmental diperlukan untuk penentuan kualitas semen yang dijadikan sebagai indikator layak atau tidaknya semen untuk dipreservasi. Adapun hasil pengamatan karakteristik semen sapi Simmental terlihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Karakteristik Semen Segar Sapi Simmental

| Karakteristik | Rataan |
|-----------------------------|---------|
| Nama Sapi | Darwin |
| Umur | 4 tahun |
| Makroskopis Semen | |
| Volume (ml) | 7 |
| pH | 6.8 |
| Warna | Krem |
| Konsistensi | Kental |
| Mikroskopis Spermatozoa | |
| Konsentrasi (sel sperma/ml) | 2100 |
| Gerak Massa | +++ |
| Gerak Individu | 3 |
| Motilitas (%) | 75 |
| Persentase Hidup (%) | 84,5 |
| Abnormalitas(%) | 6,2 |

Sumber: Hasil Penelitian

4.1.1. Pengamatan Makroskopis Semen Sapi Simmental

4.1.1.1. Volume

Volume semen sapi Simmental dalam penelitian ini yaitu 7 ml/ejakulasi (Tabel 4.1). Hasil ini tidak jauh berbeda dengan pendapat Toelihere (1981) yang menyatakan sapi menghasilkan volume yang bervariasi antara 1.0 sampai 15,0 ml. Volume semen sapi Simmental pada penelitian ini yaitu 7 ml/ejakulat lebih rendah dari hasil pengamatan Solihati *et al* (2004) yaitu volume semen yang dihasilkan oleh sapi simmental rata-rata 9,5 ml/ejakulat.

4.1.1.2. Warna dan Konsistensi

Semen sapi normal berwarna susu atau krem keputih-putihan dan keruh. Derajat kekeruhannya tergantung pada konsentrasi sperma. Warna dan konsistensi (derajat kekentalan) semen sapi jantan Darwin dalam penelitian ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Said *et al.* (2005), yaitu berwarna krem dan kental. Hal ini sesuai dengan pendapat Toelihere (1993) yang menyatakan bahwa semen sapi berwarna krem dan kental. Warna dipengaruhi oleh *pigmen riboflavin* yang dibawakan oleh satu gen autosomal resesif, yang dihasilkan oleh kelenjar *accessories* (Hafes, 2000).

4.1.1.3. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman dapat diukur menggunakan kertas lakmus atau pH-meter. Perubahan warna pada kertas lakmus dapat dicocokkan dengan warna pada tabung kemasan kertas lakmus. Pada penelitian ini diperoleh pH semen segar sapi Simmental yaitu 6,8. Hasil ini menunjukkan masih layaknnya semen untuk diproses lebih lanjut. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan Toelihere (1993) pH semen sapi berkisar 6,2 sampai 7,5. pH dalam penelitian ini lebih kecil dari hasil pengamatan Said *et al.* (2005) yang mendapatkan pH 7. pH semen dipengaruhi

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

oleh metabolisme fruktosa plasma seminalis dan menghasilkan asam laktat dalam jumlah tinggi (Toelihere, 1993).

4.1.2. Pengamatan Mikroskopis Semen Sapi Simmental

4.1.2.1. Gerak Massa

Gerak massa mencerminkan motilitas atau daya gerak dan konsentrasi spermatozoa. Sperma dalam satu kelompok mempunyai kecenderungan untuk bergerak bersama-sama ke suatu arah yang merupakan gelombang-gelombang yang tebal atau tipis, bergerak cepat atau lamban tergantung dari konsentrasi spermatozoa hidup di dalamnya (Toelihere, 1993). Gerak massa hasil pemeriksaan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah positif tiga (+++). Hasil menunjukkan bahwa, semen sapi layak untuk diproses selanjutnya untuk diencerkan. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan Toelihere (1993) yaitu gerak massa dengan penilaian (+++) sangat baik, hal ini terlihat dari gelombang-gelombang besar, banyak, gelap, tebal, aktif bagaikan gumpalan awan hitam saat akan turun hujan yang bergerak cepat berpindah tempat.

4.1.2.2. Gerak Individu

Gerak individu diamati menggunakan mikroskop di bawah pembesaran pandangan 45×10 pada selapis tipis semen di atas gelas objek yang ditutupi gelas penutup, maka akan terlihat gerakan-gerakan individual spermatozoa. Pada umumnya yang terbaik pergerakan progresif atau gerakan aktif maju kedepan. Gerakan melingkar dan gerakan mundur merupakan tanda-tanda *cold shock* atau media tidak isotonic dengan semen. Gerakan berayun atau berputar-putar di tempat sering terlihat pada semen yang terlalu tua. Apabila kebanyakan spermatozoa telah berhenti bergerak maka dianggap mati (Toelihere, 1993).

Pemeriksaan gerak individu dalam penelitian ini diperoleh hasil yang baik dengan

angka penilaian yang ke tiga yaitu bergerak progresif dan membentuk gerakan massa dengan motilitas 75%. Hal ini sesuai dengan pendapat Toelihere (1981) menyatakan bahwa penilaian kualitas semen yang ke tiga sangat baik yaitu antara 50% sampai 80% spermatozoa bergerak progresif dan menghasilkan gerakan massa.

4.1.2.3. Konsentrasi

Konsentrasi spermatozoa dalam penelitian ini 2100 juta/ml. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semen sapi layak untuk diproses lebih lanjut. Hal ini sesuai dengan Toelihere (1993), menyatakan bahwa konsentrasi semen sapi dengan konsistensi kental berwarna krem mempunyai konsentrasi antara 1000 sampai 2000 juta atau lebih sel spermatozoa per ml. Konsentrasi sapi Simmental dalam penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan hasil pengamatan said *et al.* (2005) yang mendapatkan 1790 juta/ml spermatozoa. Konsentrasi spermatozoa dipengaruhi oleh besarnya testes yang dimiliki sapi jantan, dalam satu gram tenunan testikuler menghasilkan rata-rata 9×10^6 per hari yaitu kira-kira 6000 sel per menit (Toelihere, 1993).

4.2. Pengaruh Perlakuan Pengencer Sari Buah Tomat dan Lama Ekuilibrasi Terhadap Motilitas Spermatozoa, Spermatozoa Hidup dan Abnormalitas Spermatozoa Sapi Simmental.

4.2.1. Persentase Motilitas Spermatozoa

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 1) menunjukkan adanya pengaruh sari buah tomat dengan lama waktu ekuilibrasi terhadap motilitas spermatozoa sapi simmental ($P < 0,05$). Rataan motilitas spermatozoa sapi simmental menggunakan bahan pengencer tris-kuning telur dengan penambahan sari buah tomat dan waktu ekuilibrasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.2.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

©Tabel 4.2. Rataan Motilitas Spermatozoa (%) Sapi Simmental Menggunakan Pengencer Sari buah Tomat

| Perlakuan Sari Buah Tomat | Lama Ekuilibrasi | | | Rataan |
|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|------------|
| | 3 Jam | 4 Jam | 5 Jam | |
| 0% | 55,33 ^{Ad} ±2,51 | 59,67 ^{Cd} ±1,52 | 58,67 ^{BCd} ±1,52 | 57,89±2,57 |
| 10% | 48,00 ^{Ac} ±3,00 | 54,67 ^{Ac} ±2,08 | 49,33 ^{Bc} ±2,51 | 50,67±3,77 |
| 15% | 41,33 ^{Ab} ±1,52 | 47,33 ^{BCb} ±2,08 | 48,67 ^{Cb} ±2,51 | 45,78±3,83 |
| 20% | 34,67 ^{Aa} ±2,51 | 40,33 ^{BCa} ±1,52 | 43,00 ^{Ca} ±2,00 | 39,33±4,09 |
| Rataan | 44,83±8,28 | 50,50±7,81 | 49,91±6,15 | |

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom (huruf kapital) dan baris (huruf kecil) yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)

Hasil analisis sidik ragam (Tabel 4.2) memperlihatkan bahwa pengencer sari buah tomat dengan lama waktu ekuilibrasi memberikan pengaruh nyata terhadap motilitas spermatozoa sapi simental. Tingkat motilitas tertinggi ditemukan pada perlakuan 0% sari buah tomat yaitu 57,89%. Rendahnya motilitas spermatozoa pada perlakuan sari buah tomat 10%, 15% dan 20% pada penelitian ini disebabkan karena meningkatnya kandungan yang terdapat didalam sari buah tomat seperti vitamin C dan likopen. Hal ini sesuai dengan pendapat Rosmaidar *et al*, (2013) yaitu semakin tinggi konsentrasi sari buah tomat maka akan semakin tinggi juga kandungan vitamin C, vitamin E dan likopen dalam pengencer, sehingga akan lebih mempercepat terjadinya laju fruktolisis dan akumulasi asam laktat dalam pengencer. Percepatan akumulasi asam laktat dalam pengencer, akan mempercepat penurunan pH semen yang selanjutnya akan menyebabkan penurunan aktivitas enzim-enzim metabolisme, akibatnya kebutuhan energi untuk motilitas tidak dapat dipenuhi (Rosmaidar *et al*, 2013).

Sedangkan tingkat motilitas tertinggi pada lama waktu ekuilibrasi 4 jam yaitu 50,50%. Dari hasil penelitian menunjukkan waktu ekuilibrasi 4 jam lebih bagus daripada 3 jam dan 5 jam ekuilibrasi. Hal ini disebabkan karena waktu ekuilibrasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4 jam adalah waktu yang bagus untuk sperma menyesuaikan diri dengan pengencer. Hal ini sesuai dengan pendapat Umar dan Maharani, (2005) yang menyatakan bahwa sperma akan bertahan lebih baik setelah 4 jam ekuilibrasi bila dibandingkan setelah 2 atau 6 jam. Menurut Salisbury dan Van Demark (1985) hal ini terjadi karena dalam jangka waktu 4 jam memberikan kesempatan bahan pengencer yang mengandung gliserol akan berdifusi melalui selaput plasma sperma dimana gliserol akan membantu mengurangi kerusakan pada selaput plasma sperma akibat perbedaan tekanan osmotik yang mengakibatkan perubahan intraseluler sperma pada semen yang menyebabkan keabnormalan bentuk sperma.

Dari hasil penelitian salah satu faktor utama terjadinya penurunan motilitas pada spermatozoa tergantung pada pengencer yang digunakan dan waktu ekuilibrasi yang dipakai. Hal ini sesuai dengan pendapat Solihati *et al.*, (2009) yaitu semakin bagus kandungan pengencer maka semakin tinggi motilitas yang didapat. Hal ini dikarenakan tris kuning telur memiliki komposisi bahan yang paling lengkap yaitu tris hidroxymethyl aminomenthan, asam sitrat, fruktosa, antibiotic, *lipoprotein* dan lecithin yang menyediakan zat makanan dan sumber energi secara langsung yang penting bagi spermatozoa untuk mempertahankan kehidupannya (Solihati *et al.*, 2009). Dari hasil penelitian, motilitas spermatozoa pada pengencer dengan penambahan sari buah tomat lebih rendah jika dibandingkan dengan pengencer tanpa sari buah tomat. Hal ini disebabkan karena kandungan tris lebih mampu bertahan dari proses kerusakan selama preservasi dari pada kandungan sari buah tomat.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.2. Persentase Spermatozoa Hidup

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan adanya pengaruh sari buah tomat dengan lama waktu ekuilibrasi terhadap persentase hidup spermatozoa sapi simmental ($P < 0,05$). Rataan spermatozoa hidup sapi simmental menggunakan bahan pengencer tris-kuning telur dengan penambahan sari buah tomat dan waktu ekuilibrasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Rataan Spermatozoa Hidup (%) Sapi Simmental Menggunakan Pengencer Sari buah Tomat

| Perlakuan Sari Buah Tomat | Lama Ekuilibrasi | | | Rataan |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------|
| | 3 Jam | 4 Jam | 5 Jam | |
| 0% | 65,67 ^{Ad} ±0,76 | 70,17 ^{BCcd} ±0,76 | 71,67 ^{Ccd} ±0,76 | 69,17±2,78 |
| 10% | 66,00 ^{AcD} ±1,00 | 71,83 ^{BCd} ±0,76 | 72,00 ^{Cd} ±1,32 | 69,94±3,09 |
| 15% | 64,83 ^{Abcd} ±1,52 | 68,17 ^{BCb} ±1,25 | 69,00 ^{Cb} ±1,32 | 67,33±2,25 |
| 20% | 61,67 ^{Aa} ±0,76 | 64,67 ^{ABa} ±1,04 | 63,33 ^{Ba} ±0,76 | 63,22±1,50 |
| Rataan | 64,54±2,00 | 68,70±2,91 | 69,00±3,74 | |

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom (huruf kapital) dan baris (huruf kecil) yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil penelitian (Tabel 4.3) memperlihatkan bahwa pengencer sari buah tomat dengan lama waktu ekuilibrasi memberi pengaruh nyata terhadap persentase hidup spermatozoa sapi simmental. Rataan tertinggi spermatozoa hidup ditemukan pada perlakuan 10% sari buah tomat yaitu 69,94%. Sedangkan rataan spermatozoa hidup tertinggi pada lama waktu ekuilibrasi ditemukan pada perlakuan 5 jam ekuilibrasi yaitu 69,00%. Hasil penelitian menunjukkan semakin sedikit pengencer sari buah tomat yang diberikan dan semakin lama waktu ekuilibrasi yang digunakan maka semakin tinggi persentase spermatozoa hidup sapi simmental.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan sari buah tomat 10% dalam pengencer tris-kuning telur dapat mempertahankan komposisi dan kondisi

① fisiologis pengencer, sehingga persentase hidup spermatozoa dapat dipertahankan. Sesuai dengan hasil penelitian Rosmaidar *et al.*, (2013) keadaan ini terjadi karena dalam sari buah tomat banyak terkandung vitamin C, vitamin E dan likopen yang bersifat sebagai anti oksidan. Adanya kandungan vitamin C, vitamin E dan likopen ini dapat mengoptimalkan laju fruktolisis sehingga kebutuhan energi untuk kelangsungan hidup dapat terpenuhi. Selain itu, kandungan vitamin C, vitamin E dan likopen dapat mengikat oksigen radikal yang terdapat di dalam pengencer maupun sel spermatozoa sehingga dapat mencegah terbentuknya peroksidasi lipid yang dapat merusak membran plasma sel spermatozoa. Penambahan vitamin C sebesar 200 mg/100 ml pengencer dapat berperan sebagai pelindung membran plasma spermatozoa kuda (Aurich *et al.*, 1997) dan kambing peranakan Boer (Akbar, 2010) dari kerusakan oleh peroksidasi lipid. Akan tetapi penambahan sari buah tomat melebihi 10% dalam pengencer tris-kuning telur pada penelitian ini, justru menurunkan persentase hidup spermatozoa sapi simmental setelah 3 jam ekuilibrisasi. Tingkat penurunan persentase hidup spermatozoa terendah diperoleh pada perlakuan pengencer tris-kuning telur dengan penambahan sari buah tomat 20 % (63,22%) dan lama waktu ekuilibrisasi 3 jam yaitu 64,54%.

4.2.3. Persentase Abnormalitas Spermatozoa

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 3) menunjukkan adanya pengaruh sari buah tomat dengan lama waktu ekuilibrisasi terhadap abnormalitas spermatozoa sapi simmental ($P < 0,05$). Rataan abnormalitas spermatozoa sapi simmental menggunakan bahan pengencer tris-kuning telur dengan penambahan sari buah tomat dan waktu ekuilibrisasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.4.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Tabel 4.4. Rataan abnormalitas spermatozoa (%) sapi simmental menggunakan pengencer sari buah tomat

| Perlakuan Sari Buah Tomat | Lama Ekuilibrasi | | | Rataan |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------|
| | 3 Jam | 4 Jam | 5 Jam | |
| 0% | 10,00 ^{Ad} ±1,50 | 9,17 ^{Ac} ±1,52 | 11,17 ^{Acd} ±1,44 | 10,11±1,55 |
| 10% | 14,33 ^{Ac} ±0,76 | 13,00 ^{ABd} ±0,50 | 15,83 ^{Bd} ±1,52 | 14,39±1,51 |
| 15% | 17,00 ^{ABb} ±1,00 | 15,17 ^{Ab} ±0,76 | 14,50 ^{Abc} ±1,00 | 15,56±1,37 |
| 20% | 19,33 ^{Aa} ±0,76 | 18,50 ^{ABa} ±1,00 | 17,17 ^{Ba} ±1,25 | 18,33±1,29 |
| Rataan | 15,17±3,73 | 13,95±3,64 | 14,67±2,58 | |

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom (huruf kapital) dan baris (huruf kecil) yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)

Hasil analisis sidik ragam (Tabel 4.4) memperlihatkan bahwa pengencer sari buah tomat dengan lama waktu ekuilibrasi memberi pengaruh nyata terhadap abnormalitas spermatozoa sapi simmental. Rataan abnormal tertinggi ditemukan pada perlakuan 20% sari buah tomat yaitu 18,33%. Sedangkan rata-rata abnormalitas tertinggi ditemukan pada perlakuan 3 jam ekuilibrasi yaitu 15,17%. Hasil penelitian menunjukkan semakin banyak pengencer sari buah tomat yang diberikan dan sedikit waktu ekuilibrasi yang digunakan maka semakin tinggi abnormalitas spermatozoa.

Meningkatnya persentase abnormalitas spermatozoa diduga dipengaruhi oleh jumlah nutrisi pada pengencer sari buah tomat rendah, sehingga belum mencukupi untuk kebutuhan spermatozoa selama proses ekuilibrasi, jika dibandingkan dengan tris yang sudah memiliki nutrisi yang lengkap sehingga lebih mampu menjaga agar tidak terjadi peningkatan spermatozoa abnormal. Tingginya rata-rata abnormalitas spermatozoa pada waktu ekuilibrasi 3 jam diduga karena waktu ekuilibrasi yang singkat menyebabkan adanya penurunan suhu yang mendadak saat pendinginan yang dapat menyebabkan kerusakan pada bagian-bagian sperma seperti pada ekor (Toilihere, 1979). Hal ini sesuai dengan pendapat Kamal *et al.*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(2005) terjadinya peningkatan abnormalitas spermatozoa disebabkan oleh efek cekaman dingin (cold shock) dan ketidak seimbangan nutrisi. Toilihere (1981) menambahkan dengan penambahan waktu ekuilibrase menyebabkan derajat keasaman (pH) semen menurun. Hal lain juga dipengaruhi oleh faktor pengolahan bahan pengencer dan pendinginan.

Hasil penelitian ini menunjukkan persentase abnormalitas sapi simmental dengan perlakuan sari buah tomat dan lama waktu ekuilibrase berkisar 10,11% sampai 18,33% masih dalam kisaran normal semen yang subur. Hasil penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan Parera et al. (2009) dengan pengencer sari wortel yang memperoleh persentase abnormalitas cauda epididimis sapi bali yaitu 9,83%, dan Suteky et al. (2007) dengan pengencer air kelapa pada kambing nubian yaitu 12,08% masih dalam kisaran normal semen yang subur. Tingginya persentase abnormalitas disebabkan oleh ketidaksuaburan pejantan. Hal ini sesuai dengan pendapat Toilihere (1993) yang menyatakan bahwa abnormalitas kurang dari 20% masih dapat dipakai untuk inseminasi. Abnormalitas spermatozoa sapi melewati 30% sampai 35% menunjukkan ketidaksuaburan pejantan tersebut.